DECHENIANA



HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Vierundsechzigster Jahrgang, 1907.

Mit Taf. I—IV und 12 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1908.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Botanik, Zoologie und Anatomie.

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens.

Am 1. November 1907.

Vorstand.

Vorsitzender: Vogel, Berghauptmann a. D. in Köln (Worringer Straße 26).

Stellvertretender Vorsitzender: Noll, Dr., Professor in Halle a. d. Saale (Am Kirchtor 1).

Schriftführer: Voigt, Dr., Professor in Bonn (Maarflachweg 4).

Schatzmeister: Henry, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).

Kuratorium.

Ehrenmitglieder des Vereins.

de Koninck, Dr., Professor der Geologie in Lüttich.

Rauff, Dr., Professor der Geologie in Berlin.

Vertreter der in den betreffenden Regierungsbezirken ansässigen Mitglieder.

Für d. Rgbz. Köln: Lent, Dr., Geh. Sanitätsrat, Professor, Prakt. Arzt in Köln.

" " " Koblenz: Seligmann, Gustav, Kommerzienrat, Banquier in Koblenz.

" " " Trier: Cleff, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken.

" " " Aachen: Wüllner, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor der Physik in Aachen.

" " " Düsseldorf: Mädge, Dr., Professor in Elberfeld.

Für d. Rgbz. Arnsberg: Zix, Geh. Bergrat in Dortmund.
„ „ „ Münster: Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Paläontologie in Münster.
„ „ „ Minden: Morsbach, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.
„ „ „ Osnabrück: Bödige, Dr., Professor in Osnabrück.

Kuratoren für die Sammlungen, Bibliothek usw.

Heusler, Geheimer Bergrat a. D. in Bonn.
Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Körnicke, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. der Botanik in Bonn.
Ludwig, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Ferd., Rentner in Bonn.
Wirtgen, Herm., Dr., Sanitätsrat in Köln.

Vorstand der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

Vorsitzender: Study, Dr., Professor der Mathematik in Bonn.
Stellvertretender Vorsitzender: Kiel, Dr., Professor am Gymnasium in Bonn.
Schriftführer und Kassenwart: Eversheim, Dr., Privatdozent der Physik in Bonn.

Vorstand der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.

Vorsitzender: Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Paläontologie in Münster.
Stellvertretender Vorsitzender: Salkowski, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor der Chemie in Münster.
Schriftführer: Rosemann, Dr., Professor der Physiologie in Münster.
Schatzmeister: Thiel, Dr., Privatdozent der Chemie in Münster.

Vertreter der Verbandvereine.

Für d. Niederrheinischen geologischen Verein: Steinmann, Dr., Geh. Bergrat, Prof. d. Geologie u. Paläontologie in Bonn.
„ „ Botanischen Verein für Rheinland-Westfalen: Hahne, Stadtschulrat und Kgl. Kreisschulinspektor in Barmen.

Für d. Zoologischen Verein für Rheinland-Westfalen: König, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.

Für d. Medizinische Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn: Ribbert, Dr., Professor der Pathologie in Bonn.

Für d. Rheinischen Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde: Otto, Lehrer in Langenlonsheim.
„ „ Naturwissenschaftlichen Verein Düsseldorf: O. Vogel in Düsseldorf.
„ „ Nat. Ver. in Elberfeld: Waldschmidt, Dr., Professor in Elberfeld.
„ „ Nat. Ver. in Koblenz: Göbel, Dr., Professor in Koblenz.
„ „ Nat. Ver. in Krefeld: Pahde, Dr., Professor in Krefeld.

Geschäftsführer für die Hauptversammlung 1908 in Hamm i. W.

Adams, Bergrat in Hamm.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Köln.

Althüser, Geh. Bergrat in Bonn.
Anschütz, Richard, Dr., Professor, Direktor des chemischen Institutes in Bonn (Meckenheimer Str. 158).
v. Auer, Oberst-Leutnant z. D., Oberkassel (Hauptstr. 72).
Barthels, Phil., Dr., Zoologe in Königswinter (Hauptstr.).
Bauckhorn, M., Hüttentechniker in Siegburg (Kaiserstr. 59).
Baur, Heinr., Berghauptmann in Bonn.
Beißner, Ludw., Kgl. Garteninspektor, Dozent an der Landwirtschaftlichen Akademie in Bonn-Poppelsdorf (Meckenheimer Str. 160).
Berthels, Alex., Kaufmann in Bonn (Germanenstr. 39).
Beyer, Ludw., Dr., Apotheker in Beuel (Rheinstr. 70).
Binz, K., Dr., Geh. Med.-Rat, Professor, Direktor des pharmakologischen Institutes in Bonn (Kaiserstr. 4).
Bleibtreu, Karl, Dr., Chemiker in Bonn (Thomastr. 21).
Block, Jos., Apotheker in Bonn (Argelanderstr. 29).
Böcking, Ed., Fabrikbesitzer in Mülheim a. Rh.

Borgert, Aug., Dr., Professor, Privatdozent der Zoologie in Bonn (Kaufmannstr. 45).

Borchers, Adolf, Geh. Bergrat in Bonn-Poppelsdorf (Blücherstraße 12).

Brauns, Reinh., Dr., Professor, Direktor des min.-petrogr. Institutes in Bonn (Endenicher Allee 32).

Bucherer, Alfr., Dr., Professor, Privatdozent der Physik in Bonn (Königstr. 61).

Cohen, Fritz, Verlagsbuchhändler in Bonn (Colmantstr. 18).

Crohn, Herm., Justizrat in Bonn (Baumschul-Allee 10).

Dennert, E., Dr., Professor, Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf (Bonner Str. 23).

Eichhorn, Konr., Generaldirektor in Bonn (Kaiserstr. 105).

van Emster, Paul, Apotheker in Bonn (Bismarckstr. 12).

Eversheim, Paul, Dr., Privatdozent der Physik in Bonn-Poppelsdorf (Jagdweg 3).

Fischer, H., Dr., Privatdozent.

Flittner, Jul., Verlagsbuchhändler in Bonn (Beethovenstr. 24).

Frerichs, Georg, Dr., Professor der Chemie in Bonn (Kurfürstenstraße 52).

Fresenius, Karl, Chemiker in Bonn (Beringstr. 15).

Frings, Karl, in Bonn (Humboldtstr. 7).

v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.

Geerkens, Dr., Knappschaftsarzt in Kalk bei Köln.

Georgi, Karl, Dr., Rechtsanwalt, Buchdruckereibesitzer in Bonn (Brückenstr. 26).

Gieseler, Eberh., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Direktor des physikal. Inst. d. Landw. Akad. in Bonn (Weberstr. 106).

Göring, M. H., Honnef a. Rh.

Grosser, Paul, Dr., Geologe in Mehlem.

Günther, F. L., Amtsgerichtsrat in Köln (Am Römerturm 5).

Haase, Emil, Dr., Chemiker in Bonn (Reuterstr. 2).

Hansen, Joh., Dr., Professor, Direktor des Institutes für Tierzucht und Molkereiwesen in Bonn (Meckenheimer Str. 164).

Haßlacher, Franz, Geh. Bergrat, Oberbergrat a. D. in Bonn (Kaiserstr. 75).

Havenstein, Gust., Dr., Landes-Ökonomierat in Bonn (Weberstraße 59).

Hecker, Hilmar, Dr., Abteil.-Vorsteher an der Landw. Versuchsstation in Bonn (Rittershausstr. 18).

Hecker, Jul., Dr., in Bonn (Blücherstr. 10).

Heidemann, J. N., Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor in Köln.

Henry, Karl, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 10).

Heusler, Konr., Geh. Bergrat a. D. in Bonn (Colmantstr. 19).

Hillebrand, Bertr., Bergrat in Bonn (Lessingstr. 41).
Hoffmann, Gerh., Assistent am physikal. Institut in Bonn (Kaiserstr. 5).
Hoffmann, Konst., Kgl. Forstmeister, Dozent d. Forstwissensch. a. d. Landw. Akademie in Bonn (Beethovenstr. 30).
Husemann, W., Seminarlehrer in Gummersbach.
Jung, Jul., Grubenverwalter in Eitorf.
Karsten, Georg, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Arndtstraße 20).
Kaufmann, Joh., Dr., in Bonn (Baumschul-Allee 97a).
Kaufmann, Walt., Dr., Professor der Physik in Bonn (Arndtstraße 19).
Kiel, H., Dr., Professor am Gymnasium in Bonn (Kurfürstenstraße 32).
Kippenberger, Karl, Dr., Professor der Chemie in Bonn (Weberstr. 116).
Klee, Herm., Dr., Oberlehrer in Euskirchen (Münstereifeler Straße 90).
Klein, Dr., Sanitätsrat in Bonn (Koblenzer Str. 98a).
Kley, Karl, Ingenieur in Bonn (Colmantstr. 33).
Klose, Paul, Dr., Geh. Bergrat in Bonn (Bonner Talweg 26).
Koch, Jak., Professor am Pädagogium in Rüngsdorf (Bonner Straße 23).
Koch, Karl Wilh., Rentner in Bonn (Schumannstr. 36).
Kocks, Jos., Dr. med., Professor der Gynäkologie in Bonn (Kaiser-Friedrich-Str. 14).
Kölliker, Alfr., Dr., Chemiker, Fabrikbesitzer in Beuel (Nordstraße 4).
Koenen, Konst., Assistent am Rhein. Prov.-Museum in Bonn (Martinsgraben 10).
Koenig, Alex., Dr., Professor. Privatdozent der Zoologie in Bonn (Koblenzer Str. 164).
König, A., Dr., Geh. Sanitätsrat in Köln.
Körfer, Franz, Oberbergrat in Bonn (Kurfürstenstr. 50).
Koernicke, Friedr., Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Botanik in Bonn (Bonner Talweg 45).
Koernicke, Max, Dr., Privatdozent der Botanik in Bonn (Bonner Talweg 45).
Kowalewski, Gerh., Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Kirchstr. 7).
Krames, Karl, Lehrer in Oberpleis.
Krantz, F., Dr., Mitinhaber des Rhein. Min.-Kontors in Bonn (Herwarthstr. 36).
Kreusler, Ulr., Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Chemie,

Direktor der Landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf (Meckenheimer Str. 164).
Kruse, Walt., Dr., Professor der Bakteriologie in Bonn (Kölner Landstr. 1[b]).
Küster, Herm., Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Köln (Paulstr. 28).
Laar, Konr., Dr., Privatdozent der Chemie in Bonn (Arndtstr. 3).
Laibach, Cand. phil. in Bonn.
Laspeyres, Hugo, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie in Bonn (Königstr. 33).
Laué, W., Beigeordneter der Stadt Köln in Köln.
Laute, Bergrat in Bonn (Weberstr. 57).
Lehmann, Heinr., Rentner in Bonn (Weberstr. 1).
Lent, Dr., Professor, Geh. Sanitätsrat in Köln.
Leverkus-Leverkusen, Ernst, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer Allee 45, 47).
Lichtenfelt, A., Dr. phil., Prof. in Bonn (Hohenzollernstr. 36).
Linden, Dr., Gräfin Maria von, Assistentin am anatom. Institut in Bonn (Quantiusstr. 13).
Loerbroks, Alfr., Geh. Bergrat in Bonn (Lennéstr. 35).
London, Franz, Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Goethestraße 19).
Ludwig, Hub., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Direktor des zoolog. u. vergl. anat. Institutes in Bonn (Colmantstr. 32).
Lossen, Bergassessor in Bonn.
Lürges, Jos., Rentner in Bonn (Königstr. 95).
Meurer, Otto, Kaufmann in Köln.
Notton, Bergwerksdirektor in Köln (Riehler Str. 1).
Overzier, Herm., Dr., Arzt f. innere Krankh. in Köln (Salierring 62).
Pflüger, Alex., Dr., Privatdozent der Physik in Bonn (Koblenzer Str. 176).
Pohl, W., Ingenieur in Honnef.
vom Rath, Emil, Geh. Kommerzienrat in Köln.
vom Rath, verwitw. Frau Geh. Bergrätin in Bonn (Baumschul-Allee 11).
Reichensperger, Aug., Dr. in Bonn (Roonstr. 18).
Rein, Joh. Justus, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor der Geographie in Bonn (Buschstr. 63).
v. Renesse, Herm., Apotheker in Bonn (Richard-Wagner-Str. 12).
Reuter, Joh., Lehrer am städt. Gymnasium in Bonn (Heerstraße 2[a]).
v. Rigal-Grunland, Franz Max Freiherr, Rittergutsbesitzer in Godesberg.

Rimbach, Eberh., Dr., Professor der Chemie in Bonn (Richard-Wagner-Str. 11).

Roth, Franz, Dr., in Münstereifel.

le Roi, Otto, Dr. phil. in Bonn (Göbenstr. 12).

Saalmann, Gust., Apotheker in Bonn (Königstr. 69).

Sander, Heinr., in Köln (Mechthildisstr. 12).

Schäfer, Oberlehrer in Godesberg (Römerstr. 26).

Schauß, Kandidat des höheren Schulamtes in Bonn (Argelanderstraße 110).

Schiefferdecker, Paul, Dr. med., Professor der Anatomie in Bonn (Kaiserstr. 31).

Schlickum, A., Dr., Oberlehrer in Köln (Vorgebirgstr. 27).

Schmidt, Erh., Dr., Privatdozent der Mathematik in Bonn (Venusbergweg 32).

Schmidt, Wilh., Kandidat des höheren Schulamtes in Bonn (Wilhelmstr. 40).

Schneider, Ph., Dr., Assistent in Bonn-Poppelsdorf (Katzenburgweg 5).

Schonauer, Matth., Hauptlehrer in Kuxenberg b. Oberdollendorf.

Schröder, Heinr., Dr., Privatdozent der Botanik in Bonn (Meckenheimer Str. 150).

Schröter, Georg, Dr., Professor der Chemie in Bonn (Loëstraße 31).

Schoppe, Jos., Lehrer in Kuxenberg b. Oberdollendorf.

Schulz, Eugen, Dr., Bergrat in Köln (Sudermannsplatz 4).

Schweikert, Heinr., Apotheker in Bonn-Poppelsdorf (Kirschallee 2a).

Selve, Geh. Kommerzienrat in Bonn (Koblenzer Str. 139).

Simrock, Francis, Dr. med., Rentner in Bonn (Königstr. 4).

Soehren, Herm., Direktor der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke in Bonn (Endenicher Allee 12).

Soennecken, Friedr., Kommerzienrat, Fabrikbes. in Poppelsdorf (Reuterstr. 2b).

Sorg, Generaldirektor in Bensberg.

Sprengel, Friedr., Professor, Kgl. Forstmeister a. D. in Bonn (Königstr. 12a).

Steinmann, Gust., Dr., Professor, Geh. Bergrat, Direktor des paläontolog. Institutes in Bonn (Poppelsdorfer Allee 98).

Strasburger, Eduard, Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Direktor des botanischen Institutes in Bonn (Poppelsdorfer Schloß).

Strubell, Adolf, Dr., Professor, Privatdozent der Zoologie in Bonn (Niebuhrstr. 51).

Study, Eduard, Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Göbenstraße 28).

Stürtz, Bernh., Geologe, Inhaber des min. u. pal. Kontors in Bonn (Riesstr. 2).

Terberger, Fr., Rektor a. D. in Godesberg.

Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor, Realschuldirektor in Köln (Spiesergasse 15).

Trompetter, Hugo, Dr., Apotheker in Bonn (Mozartstr. 44).

von la Valette St. George, Adolph Freiherr, Dr. phil. et med., Geh. Medizinalrat und Professor der Anatomie in Bonn (Meckenheimer Straße 68).

v. Velsen, Joh., Dr., Apotheker in Bonn (Kurfürstenstr. 58, 60).

Vogel, Heinr., Berghauptmann a. D. in Köln (Worringer Str. 26).

Voigt, Walt., Dr., Professor, Privatdozent der Zoologie in Bonn (Maarflachweg 4).

Wandesleben, Heinr., Geheimer Oberbergrat a. D. in Bonn (Kaiserstr. 33).

Welcker, Grubendirektor in Honnef.

Wigand, Oberlehrer in Godesberg (Römerstr. 26).

Wilckens, Dr., Privatdozent der Geologie in Bonn (Königstr. 97).

Wildschrey, Ed., Kandidat des höheren Schulamtes in Bonn (Auguststr. 9).

Winterfeld, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Mülheim a. Rh. (Frankfurter Str. 24).

Wirtgen, Ferd., Apotheker in Bonn (Niebuhrstr. 55).

Wirtgen, Herm., Dr., Sanitätsrat in Köln (Blumenthalstr. 7).

Wolfers, Jos., Rentner in Bonn (Colmantstr. 34).

Wunderlich, Ludw., Dr., Direktor des Zoolog. Gartens in Köln-Riehl.

Zeleny, J., Ingenieur-Geologe der Aktien-Gesellsch. Vieille Montagne in Bensberg.

B. Regierungsbezirk Koblenz.

Andreae, Hans, Dr. phil. in Burgbrohl.

Dahm, Alfr., Weingutsbesitzer in Walporzheim.

v. Dassel, Rich., Bergrat in Koblenz (Mainzer Str. 115).

Diefenthäler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.

Dittmer, Adolf, Dr., in Hamm a. d. Sieg.

Follmann, Otto, Dr., Professor am Gymnasium in Koblenz (Eisenbahnstr. 38).

Geisenheyner, Oberlehrer am Gymnasium in Kreuznach.

Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kreis Altenkirchen).

Hambloch, Ant., Direktor der Traßwerke in Andernach.

Hecking, Seminardirektor in Boppard.

Henn, Theod., Generalagent in Koblenz (Schützenstr. 71).

Herpell, Gust., Rentner in St. Goar.
Hintze, Dr., Prakt. Arzt in Burgbrohl.
v. Hövel, Freiherr, Regierungspräsident in Koblenz.
Hohbein, Pfarrer in Mandel bei Kreuznach.
Jacobs, Hauptlehrer in Brohl a. Rh.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter a. D. in Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg
Lang, Wilh., Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
Melsheimer, M., Oberförster a. D. in Linz.
Michels, Franz Xaver, Gutsbesitzer in Andernach.
Mischke, Karl, Bergingenieur in Rasselstein bei Neuwied.
Oswald, Willy, Bergassessor a. D., Kommerzienrat in Koblenz (Rheinanlagen).
Penningroth, O, Wissenschaftlicher Lehrer an der höheren Stadtschule in Kirn a. d. Nahe.
Röttgen, Karl, Amtsgerichtsrat in Koblenz (Kirchstr. 3).
Schulz, Paul, Bergmeister in Koblenz (Oberwerth 1).
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Banquier, Kommerzienrat, Stadtverordneter in Koblenz (Neustadt 5).
Staehler, Bergrat in Betzdorf.
Thüner, Ant., Lehrer in Bendorf a. Rh.

C. Regierungsbezirk Trier.

Andres, H., Lehrer in Hetzhof bei Bengel
v. Beulwitz, Karl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Britten, Mich., Dr., Wissensch. Hülfslehrer a. d. Oberrealschule in St. Johann a. d. Saar (Kaiserstr. 6).
Böcking, Rud., Geh. Kommerzienrat auf Halberger Hütte bei Brebach.
Brühl, Dr., Knappschaftsarzt in Lebach, Kr. Saarlouis.
Christ, Berginspektor in Malstatt, Kr. Saarbrücken.
Cleff, Wilh., Geh. Bergrat, Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion in St. Johann a. d. Saar.
Dewes, M., Lehrer in Zwalbach bei Weiskirchen.
Diedrich, Bergrat, Bergwerksdirektor in Neunkirchen.
Eilert, Friedr., Berghauptmann a. D. in Saarbrücken.
Fischer, Bergrat, Bergwerksdirektor in Heinitz, Bz. Trier.
Giani, Karl, Bergwerksdirektor in Friedrichsthal b. Saarbrücken.
Gutdeutsch, Bergrat, Bergwerksdirektor in Saarbrücken.
Hahn, Otto, Bergassessor in Saarbrücken (Schloßplatz 10).
Herwig, Dr., Professor am Gymnasium in St. Johann a. d. Saar.
Jacobs, E., Bergassessor in Saarbrücken.

Jüngst I, Otto, Bergassessor, Direktor der Kgl. Bergschule in Saarbrücken (Hintergasse 1).
Jüngst II, Bergassessor in St. Johann (Königin-Luisen Str. 12).
Knops, Bergrat, Bergwerksdirektor in Göttelborn, Kr. Ottweiler.
Leclerq, Heinr., Dr., Oberlehrer am Gymnasium in St. Johann (Landwehrstr. 9).
Liesenhoff, Bergrat, Bergwerksdirektor in Reden, Kr. Ottweiler.
Losch, Bergwerksdirektor in Louisenthal, Kr. Saarbrücken.
Mellingen, M., Lehrer in Gondelsheim bei Prüm.
Neff, Bergrat, Bergwerksdirektor in Sulzbach a. d. Saar.
v. Nell, Dr., Rittergutsbesitzer, Beigeordneter der Stadt Trier (St. Matthias).
Schäfer, Dr., Bergrat, Bergwerksdirektor in Ensdorf a. d. Saar.
Schantz, Bergrat, Bergwerksdirektor in Camphausen, Kreis Saarbrücken.
Schlegel, Bauinspektor in Saarbrücken (Gutenbergstr. 26).
Schmidt, Dr., Kreisphysikus, Knappschaftsarzt in Neunkirchen.
Schömann, Peter, Apotheker, Stadtverordneter in Trier.
Schönemann, Dr., Sanitätsrat, Augenarzt in St. Johann a. d. S.
Schwemann, Berginspektor in Altenwald, Kr. Saarbrücken.
Stähler, Berginspektor in Göttelborn, Kr. Ottweiler.
Stöcker, Bergrat, Bergwerksdirektor in Sulzbach, Kr. Saarbr.
Stoll, Friedr., Werkschullehrer in Völklingen (Bergstr. 25).
Volmer, Bergassessor in Saarbrücken (Zähringer Str. 9).
Vopelius, Rich., Major der Landwehr, Fabrikbesitzer in Sulzbach bei Saarbrücken.
Weißleder, Bergassessor in Malstatt, Kr. Saarbrücken (Sophienstraße 7)
Wirz, Karl, Dr., Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Wittlich bei Trier.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Beißel, Ignaz, Dr., Sanitätsrat, Kgl. Bade-Inspektor in Aachen.
Dannenberg, A., Dr., Professor der Mineralogie und Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen (Schloßstr. 19).
Drecker, J., Dr., Professor an der Realschule in Aachen (Lousbergstr. 26).
v. Halfern, Fr., in Aachen (Hochstr. 43).
Kesselkaul, Rob., Geh. Kommerzienrat in Aachen.
Klockmann, Dr., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
Kreuser, Bergrat a. D., Generaldirektor in Mechernich.
Kurtz, E., Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Düren (Rurstr. 71).

Ludovici, Bergrat in Aachen.
Mayer, Georg, Dr., Geh. Sanitätsrat in Aachen.
Othberg, Eduard, Bergrat, Direktor des Eschweiler Bergwerksvereins in Eschweiler-Pumpe bei Eschweiler.
Polis, P., Dr., Direktor des meteorologischen Observatoriums in Aachen (Alfonsstr. 29).
Raky, Generaldirektor in Erkelenz.
Renker, Gust., Papierfabrikant in Düren.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Semper, Max, Dr., Privatdozent, Assistent an der geologischen Sammlung der technischen Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 1a).
Suermondt, Emil, in Aachen.
Wieler, Arwed, Professor der Botanik, Direktor des botanischen Institutes in Aachen (Nizzaallee 71).
Wüllner, Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Direktor des physikalischen Institutes in Aachen (Aureliusstr. 9).
Ziervogel, Bergrat in Aachen.

E. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Adolph, G. E., Dr, Professor in Elberfeld (Breite Str. 155).
Aulich, Dr., Oberlehrer a. d. Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg (Mülheimer Str. 206).
Brandt, Wilh., Apotheker in Elberfeld (Adlerapotheke).
Carp, Ed., Amtsgerichtsrat a. D. in Düsseldorf (Inselstr. 10).
Chrcsinski, Pastor em. in Kleve.
Eigen, Lehrer in Solingen.
Fischbach, Siegfr., Bergwerksrepräsentant in Duisburg (Viktoriastr. 40).
Funke, Karl, Kommerzienrat, Bergwerksbesitzer in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
Grevel, Wilh., Apotheker in Düsseldorf (Rosenstr. 63).
Guntermann, Mechaniker in Düsseldorf.
Hahne, Aug., Schulrat und Kgl. Kreisschulinspektor in Barmen-Wichlinghausen (Bartholomäusstr. 76).
Hahne, Karl, in Barmen (Rudolfstr. 138).
Haniel, Aug., Ingenieur in Düsseldorf (Goltsteiner Str. 27).
Heß, Dr., Professor, Oberlehrer in Duisburg (Realschulstr. 98).
Hiby, Bergassessor in Kleve.
Höppner, Hans, Realschullehrer in Krefeld (Viktoriastr. 145).
Kannengießer, Louis, Kommerzienrat, Generaldirektor der Zeche Sellerbeck, in Mülheim a. d. Ruhr.

Königs, Emil, Dr., Direktor der Seiden-Kondition in Krefeld.
Krabler, E., Geh. Bergrat, Direktor des Kölner Bergwerksvereins, in Altenessen.
Lünenborg, Geh. Regierungsrat, Schulrat in Düsseldorf.
Luyken, E., Rentner in Düsseldorf.
Mädge, Fritz, Dr., Professor in Elberfeld (Oststr. 77).
Meyer, Andr., Dr., Professor in Essen (Akazien-Allee 23).
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Peter, Oberlehrer in Solingen (Wupperstr. 62).
Recht, Heinr., Dr., Professor am Gymnasium in Elberfeld.
Roloff, Paul, Professor an der Oberrealschule in Krefeld, in St. Tönis bei Krefeld (Haus Eckerbusch).
Rosikat, L., Oberlehrer am Realgymnasium in Duisburg-Ruhrort (Karlstr. 55).
Roßbach, F., Dr., Direktor in Düsseldorf (Florastr. 67).
Sander, Pfarrer in Hünxe bei Wesel.
Schichtel, K., Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Essen a. d. Ruhr (Richard-Wagner-Str. 32).
Schmidt, J. Alb., in Unter-Barmen (Alleestr. 144).
Schmidt, Joh., Kaufmann in Unter-Barmen (Alleestr. 78).
Schmidt, Walt., Lehrer in Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Troisdorf.
Schrader, H., Bergrat in Mülheim a. d. Ruhr.
Schreiner, L, Dr., Generaldirektor in Barmen-Rittershausen (Beyenburger Str.).
Schultz-Briesen, Generaldirektor in Düsseldorf (Schillerstr. 19).
Simons, Walt., Kommerzienrat, Kaufmann in Elberfeld.
Spriestersbach, Jul., Lehrer in Remscheid (Freiheitstr. 32a).
Waldschmidt, Dr., Professor an der Oberrealschule in Elberfeld (Grifflenberg 67).
Wenck, Wilh., Oberlehrer, Kustos des Löbbecke-Museums in Düsseldorf (Burgmüllerstr. 16).

F. Regierungsbezirk Arnsberg.

Adams, Bergrat in Hamm.
Althüser, Oberbergrat in Dortmund (Ardeystr. 3).
Baare, Kommerzienrat, Generaldirektor in Bochum.
Beuge, Herm., Architekt in Lüdenscheid.
Bimler, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund (Johannesstraße 19).
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Brücher, Bergassessor in Bochum, z. Zt. in China.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen (Giersbergstr. 1).

v. **Devivere**, F., Freiherr, Kgl. Forstmeister a. D. in Olsberg.
Dresler, Ad., Geh. Kommerzienrat, Gruben- und Hüttenbesitzer in Kreuzthal bei Siegen.
Fremdling, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund.
Frisch, Emil, Dipl. Bergingenieur und Bergwerksdirektor in Siegen (Koblenzer Str. 5a).
Haas, Bergrat in Siegen.
Haber, C. sen., Bergwerksdirektor in Ramsbeck.
Hof, Dr., Professor am Gymnasium in Witten.
Hornung, E. T., Apotheker in Bochum (Engelsapotheke).
Kaltheuner, Heinr., Oberbergrat in Dortmund.
Kersting, Franz, Oberlehrer am Realgymnasium in Lippstadt.
v. **Königslöw**, H., Bergschuldirektor in Siegen (Unteres Schloß).
Kuhse, G., Bildhauer in Lüdenscheid.
Kukuk, Bergassessor in Bochum.
Landmann, Hugo, Möbelfabrikant in Hamm.
Lenz, Wilh., Markscheider in Bochum.
Liebrecht, Franz, Berghauptmann in Dortmund.
Löbker, Dr., Professor, Oberarzt am Krankenhause Bergmannsheil in Bochum (Augustastr. 2).
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.
v. **Meer**, Bergwerksdirektor in Gladbeck, Bz. Dortmund.
Meyer, Direktor der Zeche Shamrock bei Herne.
Meyer, Wilh., Stud. rer. nat. in Witten.
Möller, Markscheider in Werne bei Langendreer (Kaiserstr. 38).
Orban, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund.
Osthaus, Karl Ernst, in Hagen.
Pöppinghaus, Fel., Oberbergrat in Dortmund (Moltkestr. 15).
Pohlschmidt, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund.
Putsch, Albert, Dipl. Bergingenieur in Gelsenkirchen (Bochumer Straße 165).
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schenck, Mart, Dr., in Siegen.
Schmieding, Geh. Reg.-Rat, Oberbürgermeister in Dortmund.
Schoenemann, P., Dr., Professor in Soest.
Sommer, Wilh., Professor in Bochum.
Starck, Aug., Direktor der Zeche Graf Bismarck in Gelsenkirchen (II. Kaiserstr. 83).
Steinbrinck, Karl, Dr., Prof. am Realgymnasium in Lippstadt.
Steinseifer, Heinrich, Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Tilmann, E., Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor und Stadtrat in Dortmund (Hamburger Str. 49).
Tilmann, Gust., Rentner in Arnsberg.
Walter, Heinr., Markscheider in Dortmund (Johannesstr. 19).

Weyland, G., Kommerzienrat, Bergwerksdirektor in Siegen.
Wiethaus, O., Kommerzienrat, Generaldirektor des westfälischen Draht-Industrie-Vereins in Hamm.
Zix, Heinr., Geheimer Bergrat in Dortmund.

G. Regierungsbezirk Münster.

Ballowitz, Dr., Professor der Zoologie und vergl. Anatomie, Direktor des anat. und zool. Institutes in Münster.
Becher, Dr., Arzt in Münster.
Besserer, Dr., Arzt in Münster.
Bömer, Dr., Privatdozent für angewandte Chemie in Münster.
Bollenbach, Dr., Assistent in Münster.
Brodersen, Dr., Privatdozent für Anatomie in Münster.
Busz, Dr., Professor, Direktor des mineralogischen und paläontologischen Institutes in Münster.
Coste, Reichsbankdirektor in Münster.
Dehn, Dr., Professor, Privatdozent für Mathematik in Münster.
Diedrichs, Kreistierarzt in Münster.
Elbert, Joh., Dr., in Münster (Achtermannstr. 25a).
Farwick, Bürgermeister in Münster.
Farwick, Dr., Sanitätsrat in Münster.
Freusberg, Jos., Landes-Ökonomie-Rat in Münster (Langenstraße 23).
de Gallois, Hub., Bergrat in Recklinghausen.
Gerlach, Dr., Geheimer Medizinalrat in Münster.
von Gescher, Regierungs-Präsident in Münster.
Hegemann, Dr., Assistent in Münster.
Heydweiller, Dr., Professor, Direktor des physikalischen Institutes in Münster.
Hittorf, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Physik in Münster.
Janßen, Bergassessor und Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Trier in Kappenberg.
Käther, Ferd., Bergwerksdirektor in Ibbenbüren.
Kajüter, Dr., Sanitätsrat in Münster.
Kaßner, Dr., Professor, Dirigent der pharm.-chem. Abteilung in Münster.
Killing, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor, Vorsteher des mathematisch-astronomischen Apparates in Münster.
Knickenberg, Dr., Direktor in Münster.
König, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Hygiene und Nahrungsmittel-Chemie, Vorsteher der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster.

Konen, Dr., Professor der Physik in Münster.
Leineweber, Dr., Arzt in Münster.
von Lilienthal, Dr., Professor der Mathematik in Münster.
Linneborn, Dr., Oberlehrer in Münster.
Meinardus, Dr., Professor, Vorsteher des geographischen Apparates in Münster.
Mentzel, Bergassessor in Buer.
Meurer, Dr., Arzt in Münster.
Poelmann, Oberlehrer in Münster.
Rammstedt, Dr., Arzt in Münster.
von der Recke von der Horst, Dr., Exzellenz, Staatsminister, Oberpräsident in Münster.
Richter, Dr., Arzt in Münster.
Rosemann, Dr., Professor, Direktor des physiologischen Institutes in Münster.
Rosenberg, Dr., Arzt in Münster.
Salkowski, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor, Direktor des chemischen Institutes in Münster.
Salm-Salm, Fürst zu, in Anholt.
Schmelzer, Oberlehrer in Münster.
Schulte, Dr., Arzt in Münster.
Schulz, Osk., Bergreferendar in Münster.
Serres, Dr., Professor in Münster.
Spieckermann, Dr., in Münster.
Stempell, Dr., Professor der Zoologie in Münster.
Sticker, Dr., Professor in Münster.
Stracke, Professor in Münster.
Thiel, Dr., Privatdozent für Chemie in Münster.
Tobler, Dr., Privatdozent für Botanik in Münster.
Többen, Dr., Assistent in Münster.
Vasmer, Apotheker in Münster.
von Viebahn, Geheimer Ober-Regierungsrat in Münster.
Wegner, Dr., Privatdozent für Paläontologie in Münster.
Westhoff, Dr., Arzt in Münster.
Wienert, Dr., in Münster.
Wiesmann, Ludw., Dr., Sanitätsrat in Dülmen.
Zopf, Dr., Professor, Geheimer Regierungsrat, Direktor des botanischen Institutes in Münster.

H. Regierungsbezirk Minden.

Bansi, H., Kommerzienrat in Bielefeld.
Johow, Veterinärarzt in Minden.

Landwehr, Friedr., Dr., Prakt. Arzt in Bielefeld (Bürgerweg 65).

Morsbach, Ad., Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.

Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.

Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.

Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Bödige, Dr., Professor am Gymnasium in Osnabrück (Katharinenstr. 9).

Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Osnabrück (Herderstraße 19A).

Free, Rektor in Osnabrück (Schloßallee 27).

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Ascherson, Paul, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Botanik in Berlin (Bülowstr. 50).

Bärtling, Rich., Dr., Geologe a. d. Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Bartling, E., Kommerzienrat in Wiesbaden (Beethovenstr. 4).

Becker, Aug., Justitiar in Wiesbaden (Gartenstr. 11).

Bilharz, O., Oberbergrat a. D. in Berlin (Lutherstr. 7, 8).

Böhm, Joh., Dr. phil, Kustos an der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Bornhardt, Geh. Bergrat, Direktor der Kgl. Bergakademie in Berlin (NW. 52, Paulstr. 2).

Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Kassel (Prov. Hessen-Nassau).

v. Coels v. d. Brügghen, Freiherr in Berlin.

Delkeskamp, Rud., Dr. in Frankfurt a. M. (Königstr. 63).

Denckmann, Dr., Professor, Kgl. Landesgeologe in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Dienst, Bergreferendar, Assistent am Geolog. Institut in Marburg (Biegenstr. 44).

Drevermann, F., Dr., Privatdozent, Assistent am geologisch-paläontologischen Museum des Senckenbergischen Institutes in Frankfurt a. M. (Viktoriaallee 7).

Dumreicher, Alfr., Geh. Baurat in Wiesbaden (Schlichterstraße 7).

Fischer, Theob., Dr., Professor in Marburg (Lutherstr. 10).

Fliegel, Gotthard, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Fuchs, Alex, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Geyr von Schweppenburg, Freiherr Hans, Stud. d. Forstw. in Hann.-Münden (Wilhelmstr. 9).

v. Goldbeck, Wirkl. Geh. Regierungsrat und Hofkammerpräsident in Hannover (Schiffgraben 43).

Grün, Karl, Bergwerksbesitzer in Schelder bei Dillenburg.

Haas, Hippolyt, Dr., Professor der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Kiel (Moltkestr. 28).

v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Professor, Major a. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Hintze, Karl, Dr., Professor der Mineralogie, Direktor des mineralogischen Institutes in Breslau (Moltkestr. 5).

Kayser, Emanuel, Dr., Professor der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Marburg.

Kerp, Kreisschulinspektor in Kreuzburg (Oberschlesien).

v. Koenen, A., Geh. Bergrat, Prof. der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Göttingen.

Krause, P., Dr., Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Krümmer, Geh. Bergrat in Klausthal.

Krusch, Dr., Professor an der Kgl. Bergakademie, Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Lent, Kgl. Forstmeister in Sigmaringen.

Leppla, Aug., Dr., Professor, Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt, in Charlottenburg (Leibnitzstr. 10).

Lorch, W., Dr., Oberlehrer in Schöneberg bei Berlin.

Lotz, H, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Massenez, Jos., Bergwerksdirektor in Wiesbaden (Humboldtstraße 10).

Mestwerdt, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Monke, Heinr., Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt, in Wilmersdorf bei Berlin (Binger Str. 17).

Neuenhaus, H., Dr., Chemiker in Biebrich (Frankfurter Str. 47).

Noll, Fritz, Dr., Professor, Direktor des botanischen Institutes in Halle a. d. S.

Philippson, Professor der Geographie in Halle a. d. S. (Ludwig-Wucherer-Str. 53 I).

Pieler, Bergrat, Generaldirektor in Ruda (Oberschlesien).

Polenski, Oberbergrat in Breslau (XIII, Hohenzollernstr. 36).

Reuß, Max, Geh. Bergrat, Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin (Pariser Str. 37).

Richarz, Franz, Professor der Physik, Direktor des physikalischen Institutes in Marburg.

Rübsamen, Ew. H., in Berlin (N. 65, Nazarethkirchstr. 49a).

Schenck, Adolf, Dr., Professor der Geographie in Halle a. d. S. (Schillerstr. 7).

Schenck, Fritz, Professor der Physiologie, Direktor des physiologischen Institutes in Marburg.

Schmitthenner, A., Hüttendirektor in Wiesbaden (Kolonie Eigenheim).

Schrammen, Zahnarzt in Hildesheim (Zingel 35).

Schreiber, Rich., Geh. Bergrat und Königl. Salzwerksdirektor in Staßfurt.

Schulte, Ludw., Dr. phil., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt, in Friedenau-Berlin (Niedstr. 37).

v. Spießen, Aug., Freiherr, Kgl. Forstmeister in Winkel im Rheingau.

Spranck, Hermann, Dr., Professor in Homburg v. d. Höhe.

Stein, R., Dr., Geh. Bergrat in Halle a. d. Saale.

Stille, H., Dr., Privatdozent, Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Stremme, Dr., Assistent am Kgl. geol.-paläontol. Institut der Universität in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 43).

Tietze, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

v. Velsen, Otto, Kgl. Bergwerksdirektor in Knurow, Kr. Rybnik.

Vigener, Ant., Hofapotheker in Wiesbaden (Dotzheimer Straße 33).

Wülfing, E. A., Dr., Professor, Direktor des mineralogischen Institutes in Kiel.

Wunstorf, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

L. In anderen Teilen des Deutschen Reiches.

Beckenkamp, J., Dr., Professor der Geologie und Mineralogie, Direktor des geolog. und miner. Institutes in Würzburg (Ziegelaustr. 3).

Braubach, Oberbergrat in Straßburg i. E. (Schwarzwaldstr. 32).

Bruhns, Willy, Dr., Professor der Mineralogie in Straßburg i. E. (Silbermannstr. 6).

Bücking, H., Dr. phil., Professor der Mineralogie, Direktor des mineralog. Institutes in Straßburg i. E. (Lessingstr. 7).

Ernst, Albert, Bergwerksdirektor in Seesen i. Harz.

Gräßner, P. A., Königl. Generaldirektor und Bergassessor a. D., Vorsitzender des Verkaufssyndikats der Kaliwerke in Leopoldshall-Staßfurt.

Hahn, Alexander, in Idar.

von Haniel, John, Dr., auf Schloß Landonviller in Lothringen.

Holzapfel, G., Dr., Professor, Direktor des geologischen Institutes in Straßburg i. E.

Horten, Bergassessor in Sablon bei Metz (Reitbahnstr. 7).

Kaiser, Erich, Dr., Professor der Mineralogie, Direktor des mineralog. Institutes in Gießen (Gutenbergstr. 30).

Knoop, L., Lehrer in Börßum (Braunschweig).

Lehmann, Joh., Dr., Professor der Mineralogie in Weimar.

Lepsius, Georg Rich., Dr., Professor der Geologie, Direktor des geolog. Institutes in Darmstadt.

Lindemann, A. F., Ingenieur in Darmstadt (Bismarckstr.).

Müller, Fr., Dr., Realschuldirektor in Oberstein.

Reiß, Wilh., Dr., Königl. preuß. Geh. Regierungsrat, auf Schloß Könitz i. Th.

Rohrbach, C. E. M., Professor, Realschuldirektor in Gotha (Galberg 11).

Rose, F., Dr., Professor in Straßburg i. E. (Schwarzwaldstr. 36).

Scherer, Ingnaz, Kaiserl. Bergmeister in Straßburg i. E. (Herderstraße 14).

Schenck, Heinrich, Dr., Professor der Botanik, Direktor des botan. Institutes in Darmstadt (Nicolaiweg 6).

von Solms-Laubach, Hermann, Graf, Professor der Botanik, Direktor des botan. Institutes in Straßburg i. E.

Steuer, Dr., Bergrat, Professor, Landesgeologe in Darmstadt (Grüner Weg 20).

Stoppenbrink, Franz, Dr., Wissenschaftl. Hülfslehrer in Hamburg (26, Ohlendorfer Str. 13).

Tecklenburg, Theod., Großherzogl. Geh. Bergrat in Darmstadt (Hermannstr. 12).

Wildenhayn, W., Ingenieur in Gießen.

Wollemann, August, Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Braunschweig (Rammelsburger Str. 3).

Zirkel, Ferd., Kgl. sächsischer Geheimer Rat, Professor der Mineralogie, Direktor des mineralog. Institutes in Leipzig (Talstr. 33).

M. Im Ausland.

van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.

Klein, Edm., J., Dr., Professor, Vorsteher der staatl. mikroskop. Anstalt in Luxemburg (Äußerer Ring 20).

Walker, John Francis, Paläontologe in Sydney College in Cambridge (England).

Wasmann, Erich, Pater S. J. in Luxemburg (Bellevue).

N. Aufenthaltsort unbekannt.

Forschpiepe, Dr., Chemiker, früher in Dortmund.

Bibliotheken, an welche die Vereinsschriften zum Mitgliederbeitrag abgegeben werden.

Aachen. Technische Hochschule.

Arnsberg. Kgl. Regierung.

Barmen. Naturwissenschaftlicher Verein.

Bochum. Westfälische Berggewerkschaftskasse.

Bonn. Kgl. Oberbergamt.

" Landwirtschaftlicher Verein für Rheinpreußen.

" Mineralogisches Institut der Kgl. Universität.

" Zoologisches und vergleichend-anatomisches Institut der Kgl. Universität.

Breslau. Kgl. Oberbergamt.

Buer i. W. Kgl. Berginspektion.

Dortmund. Realgymnasium.

" Chemisches Kabinett der Oberrealschule.

" Naturwissenschaftlicher Verein.

Düsseldorf. Löbbecke-Museum.

" Naturwissenschaftlicher Verein.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Essen. Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Göttingen. Kgl. Universitätsbibliothek.

Klausthal a. Harz. Kgl. Oberbergamt.

" Kgl. Bergakademie und Bergschule.

Koblenz. Naturwissenschaftlicher Verein.

Köln. Realschule.

Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Laach. Abtei Maria-Laach.

Lüdenscheid. Realgymnasium.

Minden. Kgl. Regierung.

München-Gladbach. Museum.
Münden, Prov. Hann. Kgl. Forstakademie.
Münster i. W. Paulinische Bibliothek der Kgl. Universität.
Neuwied. Stadtbibliothek.
„ Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau.
Remscheid. Mathematische Gesellschaft.
Saarbrücken. Kgl. Bergwerksdirektion.
Siegen. Kgl. Bergschule.
„ Stadtbibliothek.
Straßburg i. E. Geognostisches und paläontologisches Institut der Kais. Universität.
Trier. Friedrich-Wilhelm-Gymnasium.
„ Kgl. Kaiser-Wilhelm-Gymnasium.
„ Verein für Naturkunde.
Tübingen. Kgl. Universitätsbibliothek.
Werl, Bez. Arnsberg. Erbsälzer-Kolleg.
Witten. Realgymnasium.

Am 1. November 1907 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	2
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
Im Regierungsbezirk Köln	149
„ „ Koblenz	29
„ „ Trier	39
„ „ Aachen	20
„ „ Düsseldorf	41
„ „ Arnsberg	49
„ „ Münster	60
„ „ Minden	7
„ „ Osnabrück	3
In den übrigen Provinzen Preußens	60
In den anderen Teilen des Deutschen Reiches	28
Im Ausland	4
Unbekannten Aufenthaltorts	1
Bibliotheken	42
	534

Mitgliederzahl der angegliederten Vereine:

Naturwissenschaftliche Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn . .	81
Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Münster i. W.	59
Niederrheinischer geologischer Verein	167
Botanischer Verein für Rheinland-Westfalen	158
Zoologischer Verein für Rheinland-Westfalen	165
Medizinische Abteilung der Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn	159
Rheinischer Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde . .	890
Naturwissenschaftlicher Verein in Barmen	49
„ „ „ Düsseldorf	286
„ „ „ Elberfeld	100
„ „ „ Koblenz	350
„ „ „ Krefeld	535
Verein für Naturkunde in Trier	70

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1906 erhielt*).

a) Im Tausch.

190 Aachen. Meteorolog. Observatorium: Ergebnisse d. meteorol. Beobachtungen, zugleich Deutsches meteorol. Jahrbuch, Jg. 10.
2522 Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: —
1941 Agram. Societas historico-naturalis croatica: —
5800 Albany. N. Y. University of the State of New York: —
5815 — Geol. Survey of the State of New York: —
204 Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft d. Osterlandes: Mitteilungen, N. F. Bd. 12.
3687 Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1905; Verhandelingen, Afd. Letterk., Deel 6, No. 2—5; 8, No. 1. 2; Afd. Natuurkunde, Sect. 1 Deel 9, No. 23, Sect 2, Deel 12, No. 3—4; Verslagen en Med., Afd. Letterk., Reeks 4, Deel 7; Verslagen v. d. gewone Vergaderingen d. wis. en nat. afd., Deel 14.
215 Annaberg. A.-Buchholzer Verein f. Naturkunde: —
226 Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: —
5900 Baltimore. Maryland geol. survey: Vol. 5.
5902 — Maryland weather service: —
238 Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: —
2527 Basel. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 18, Heft 2. 3.
246 Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: —
4970 Belgrad. Geolog. Institut d. Kgl. Serb. Universität: —

*) Die Schriften sind unter der Nummer und dem Orte angeführt, unter denen sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

4375 Bergen. Bergen's Museum: Aarbog for 1905, Hefte 3; 1906, Hefte 1. 2; Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway, Vol. 5, Part. 11—14: Arsberetning 1905; Meeresfauna, Heft 2.

5908 Berkeley. University of California: Botany, Vol. 2, p. 91—236; Zoology, Vol. 2; Vol. 3, No. 1; Geology, Vol. 4, No. 11—13; Physiology, Vol. 2; Vol. 3, No. 1—5.

318 Berlin. Kgl. preuß. Akademie d. Wiss.: Sitzungsberichte 1905, Stück 39—53; 1906, Stück 1—38.

329 — Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch 1905; Geol. Karte von Preußen mit Bohrkarten. Lief. 126. 127. 128. 131. 132; Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte, Lief. 126. 127. 128. 131. 132; Abhandlungen der kgl. pr. geol. Landesanstalt 45. 47. 49.

335 — Kgl. preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrbuch f. d. Gewässerk. Norddtschl. Abflußj. 1901, Heft 1—6; Besondere Mitteil. Bd. 1, Heft 1.

340 — Kgl. preuß. meteorolog. Institut: Bericht 1905; Ergebnisse d. meteor. Beob. an d. Stat. II. und III. Ordng. i. J. 1904, Heft 2; 1905, Heft 1; Ergebnisse d. meteor. Beob. i. Potsdam i. d. J. 1902; Ergebnisse d. magnetischen Beobacht. in Potsdam, Heft II. 1901; Ergebnisse d. Gewitterbeobachtg. i. d. J. 1902. Hellmann: Die Niederschläge i. d. nordd. Stromgeb. Bd. 1—3.

348 — Kgl. Museum für Naturk., Zool. Sammlg.: Mitteilungen, Bd. 3, Heft 2; Bericht f. d. J. 1905.

352 — Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte, Jg. 1905.

364 — Deutsche geol. Gesellschaft: Zeitschr. Bd. 57, Bd. 58, Heft 1. 2.

386 — Verein zur Beförderung des Gartenbaues: Gartenflora, Jg. 55, Heft 1—24.

396 — Botan. Verein für die Provinz Brandenburg: Verhandlungen, Jg. 47, 1905.

411 — Deutsche entomolog. Gesellschaft: D. entomolog. Zeitschrift, Jg. 1905, Heft 2; 1906; Kraatz. Festgabe. 1906.

2506 Bern. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen 88, 1905.

2533 — Bernische Naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen 1905.

3081 Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Append. au Mémoires, T. 3, 1904—1905; Procès verbaux des séances, Année 1904—05; Table génér. d. materières de 1850—1890.

3090 — Société Linnéenne: —

5915 Boston, Mass. U. S. A. Amer. academy of arts and sciences: Proceedings, Vol. 41, Nos. 14—35; Vol. 42, Nos. 1—12.
5920 — Society of nat. history: Memoirs, Vol. 6. Nos. 1; Proceedings, Vol. 32, No. 3—12.
536 Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresbericht 14.
556 Bremen. Naturwiss. Verein: Abhandlungen, Bd. 18, Heft 2; 41. Jahresbericht.
568 Breslau. Schles. Gesellschaft f. vaterländ. Kultur: Jahresbericht 83.
590 — Verein für schles. Insektenkunde: Zeitschrift für Entomologie, N. F. Heft 31.
8370 Brisbane. Royal society of Queensland: —
5960 Brooklyn. Museum of the B. Institute of arts and sciences: —
1973 Brünn. Mährische Museumsgesellschaft: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. B. 6.
1980 — Naturforsch. Verein: Verhandlungen, Bd. 43; 23. Bericht der meteorolog. Kommission.
3490 Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Annuaire 1906; Bulletin 1905, No. 9—12; 1906, No. 1—8.
3496 — Musée royale d'hist. nat. de Belgique: —
3504 — Société royale de botanique: Bulletin, T. 42.
3512 — Académie royale de médecine: Bulletin, Sér. 4, T. 19, No. 9—11; T. 20, No. 1—10.
3528 — Société belge de géologie: Bulletin 2. T. 9, an. 19 = T. 19, Fasc. 3—5; Sér. 2, T. 10, an. 20 = T. 20. Fasc. 1, 2.
3544 — Société royale zoologique et malacologique: Annales, T. 40.
3548 — Société entomologique: Annales, T. 49, 1905; Mémoires, 12—14.
2034 Budapest. Königl. ungar. geol. Reichsanstalt: Jahresbericht für 1903, 1904. Mitteilungen a. d. Jahrbuch, Bd. 14, Heft 4, 5; Bd. 15, Heft 2.
2039 — Kgl. ungar. geol. Gesellschaft: Földtani Közlöny, Kötet 35, Füz 8—12; Kötet 36, Füz. 1—5.
2023 — Kgl. ungar. Nationalmuseum: Annales hist. nat. musei nationalis hungarici, Vol. 4, Part. 1.
8050 Buenos Aires. Sociedad cientif. argentina: Annales, T. 60, 61.
5965 Buffalo. Society of natural sciences: —
6025 Cambridge, Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology. Bulletin. Vol. 48, No. 1—3; Vol. 49 = Geol. Ser. Vol. 8,

No. 1–4; Vol. 50, No. 1—5; Memoirs, Vol. 30, No. 3; Vol. 33; Annual report, 1904—1906.

2661 Catania. Accademia Gioenia: Atti, an. 82; Bolletino, Fasc. 87–91.

6060 Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal Vol. 21, No. 3, 4; Vol. 22, No. 1–3.

35 Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: —

3110 Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: —

6125 Chicago. Academy of sciences: —

6132 — Field Museum of natural history: Report Series. Vol. 2, No. 5 = Publ. 107; Geological Series Vol. 2 = Publ. 110, 113, 114; Vol. 3, No. 2—4 = Publ. 109, 111, 112; Botanical Series Vol. 2, No. 3 = Publ. 106.

4395 Christiania. Universitet: Aarsberetning 1903—1905.

4430 — Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger, Aar 1905.

4435 — Physiographiske Forening: Nyt Magazin, Bd. 43.

2544 Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresbericht, N. F. 47, 48.

6180 Cleveland. Geological society of America: Bulletin, Vol. 16.

2961 Coimbra. Sociedade Broteriana: Boletim 20, 21.

6730 Connecticut. Academy of sciences and arts: siehe New Haven.

8120 Cordoba. Arg. Academia nac. de ciencias: Boletin, T. 18, Entr. 2.

720 Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: Schriften, N. F. Bd. 11, Heft 4.

740 Darmstadt. Verein f. Erdkunde: Notizblatt d. V. f. E. u. d. Großh. geol. Landesanstalt, Folge 4, Heft 26.

6270 Davenport. Academy of nat. sciences: —

768 Donaueschingen. Verein f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: —

4730 Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft: Archiv f. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands, Bd. 13, Lfg. 1; Schriften 16, 17; Sitzungsberichte, Bd. 14, Heft 1, 2; Bd. 15, Heft 1, 2; Verz. d. Edit. u. General-Namenreg. zu Bd. 3—14.

788 Dresden. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: —

790 — Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen, Jg. 1905 Juli bis Dez., 1906 Jan. bis Juni.

4575 Drontheim. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: siehe Trondhjem.

815 Dürkheim. Pollichia: Festschr. z. Feier d. 80. Geburtst. S. Exz. d. Wirkl. Geh. R.-R. Dr. G. v. Neumayer. 1906.

3940 Edinburgh. Royal society: Proceedings, Vol. 24, 25, 26, No. 1–5.

3945 Edinburgh. Royal phys. society: Proceedings, Vol. 16, No. 4–7.
3954 — Botan. society: Transactions (and Proceedings), Vol. 23, P. 2.
864 Elberfeld. Naturwiss. Verein: Jahresbericht. Heft 11; Beilage: Ber. ü. d. Tätigk. d. chem. Unters. f. d. J. 1905.
878 Emden. Naturforsch. Gesellschaft: Jahresbericht 89, 1903—04.
890 Erlangen. Physik.-med. Sozietät: Sitzungsberichte 1905.
2680 Firenze. R. Instituto di studi superiori: —
2687 — R. comitato geol. d'Italia: siehe Roma. —
2698 — Società entomolog. Ital.: Bulletino, Anno 37.
2700 — Stazione di entomolog. agraria: Redia, Vol. 3, 1905.
920 Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 30, Heft 1, 2; Bericht 1906.
957 Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: Helios, Bd. 23.
2550 Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen 17.
968 Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte 16.
2558 Genève. Société de physique et d'hist. nat.: Mémoires, T. 35, P. 2; Comptes-rendus des séances 22.
2560 — Conservatoire et jardin botaniques: Annuaire, an. 9.
2720 Genova. Museo civico di storia nat.: —
2722 — Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Genova: —
3560 — Gent. Kruidkundig genootschap Dodonaea: —
995 Gießen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: Bericht, Neue Folge, med. Abt., Bd. 1, 1906.
3980 Glasgow. Natural history society: Transactions, N. S. Vol. 7, Part 1, 2.
3990 — Geological society: —
1015 Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 25.
1020 Göttingen. Kgl. Gesellschaft d. Wissensch.: Nachrichten der math.-phys. Klasse 1905, Heft 4—5; 1906, Heft 1—4; Nachrichten, Geschäftl. Mitteil. 1905, Heft 2; 1906, Heft 1.
3818 s'Gravenhage. Nederl. dierkundige vereeniging: Tijdschrift, Ser. 2, Deel 9, Afl. 3, 4; Deel 10, Afl. 1, 2.
3820 — Nederl. entomol. vereeniging: Tijdschrift voor entomol., Deel 48, Afl. 4; Deel 49, Afl. 1—3; Entomol. Berichten, No. 25—30.
2068 Graz. Naturw. Ver. f. Steiermark: Mitteilungen, Jg. 1905.
2092 — Zool. Institut: Arbeiten. Bd. 7, No. 4.
2100 — Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteilungen. Jg. 43.

1048 Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen, Jg. 37, 1905.

1052 — Geograph. Gesellschaft: —

3732 Haarlem Hollandsche maatschappij d. wetensch.: Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. 2, T. 11; Natuurkund. verhandelingen, Vorz. 3, Deel 6, St. 2.

3736 — Musée Teyler Archives, Ser. 2, Vol. 9, Partie 4, 5; Vol. 10, Partie 1—3.

5525 Halifax. Nova Scotian institute of nat. science: —

105 Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforsch.: Nova Acta, Bd. 82—84; Leopoldina, Heft 41, No. 12; Heft 42; Katalog No. 10 = Bd. 3, Lief. 1.

1072 — Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften, Bd. 78, Heft 1—3.

1076 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 1906.

1087 Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch 20; Beiheft 1, Heft 12, 13; Beiheft 2, Jg. 22, 23; Beiheft 3, Jg. 1904, 1905; Beiheft 4, No. 8; Beiheft 4, Mitt. 1905: Beiheft 5, 1904—1905.

1098 — Naturwiss. Verein: Verhandlungen, Folge 3, Bd. 13.

1100 — Verein für naturwiss. Unterhaltung: —

1112 Hanau Wetterauische Gesellschaft: —

1124 Hannover. Naturhistor. Gesellschaft: —

1136 Heidelberg. Naturhist.-med. Verein: Verhandlungen, N. F. Bd. 8, Heft 2.

4760 Helsingfors. Finska vetenskaps societet: Acta 31, 32; Öfversigt af förhandlingar. 47; Bidrag til kännedom om Finlands natur och folk. Häft 63; Obs. météor. publ. par l'inst. mét. central 1895—96; État des glaces en Finlande, 1894—95.

4765 — Commission géologique de Finlande: Bulletin, No. 16.

4770 — Societas pro fauna et flora Fennica: Meddelanden, Häft 31, 32; Acta, Vol. 27, 28.

4780 — Finska läkare sällskapet: Handlingar, Bd. 48.

2116 Hermannstadt. Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen, Bd. 54.

2138 Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift 3, Folge 49.

2142 — Naturwiss.-med. Verein: Berichte, Jg. 29.

1150 Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jenaer Zeitschrift f. Naturw., Bd 40, Heft 4; Bd. 41, Heft 1—4.

1170 Karlsruhe. Naturwiss. Verein: Verhandlungen, Bd 19.

624 Kassel. Verein f. Naturk.: Abhandlungen u. Bericht 50.

2160 Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrb., Jg. 33, 1906.
1194 Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: —
4815 Kiew. Société des naturalistes: —
4455 Kjøbenhavn. Botaniske forening: siehe Kopenhagen.
2172 Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum von Kärnten; Mitteilungen, Jg. 95, No. 5, 6; Jg. 96, No. 1—4.
2180 Klausenburg (Kolozsvár). Siebenbürg. Museumsverein: Értesitő = Sitzungsberichte d. med.-nat. Sektion, Jg. 30, 1905, Bd. 27.
1225 Königsberg i. Pr. Physik.-ökon. Gesellschaft: Schriften, Jg. 46, 1905.
698 Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: —
4455 Kopenhagen. Botaniske forening: Botanisk Tidsskrift, Bd. 27, Heft 1, 2.
2186 Krakau. Akademie d. Wiss.: Anzeiger 1905, No. 8—10; 1906, No. 1—3; Katalog literatury naukowej polskiej. Tom 5, Zes. 1—4.
2198 Laibach. Musealverein für Krain: Mitteilungen, Jg. 18; Izvestja muzejskega društva za Kranjska, Letnik 15.
1247 Landshut. Botan. Verein: —
2565 Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin, Ser. 5, Vol. 41, No. 154; Vol. 42, No. 155, 156.
3792 Leiden. Nederlandsche botan. vereeniging: Recueil des travaux botaniques néerlandais, Vol. 2, Livr. 3, 4.
—— Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 65 Dissertationen; 1 Habilitationsschr.
1278 — Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsberichte, Jg. 32.
1290 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 1905.
3584 Liége. Société royale des sciences: —
3596 — Société géologique de Belgique: Annales, T. 32, Livr. 4: T. 33, Livr. 1—3.
3606 — Association des ingénieurs: Annuaire, Série 5, T. 18, No. 3, 4; T. 19, No. 1—3; Bulletin, N. S. T. 29, No. 5; T. 30.
3630 Lierre. La cellule, T. 22, Fasc. 2: Catalog d. l. Bibl. de l'Inst. Carnoy 1905.
3125 Lille. Société géol. du nord: —
2208 Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresbericht nebst Beitr. z. Landesk. 64, 1906, Liefg. 58.
2210 — Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns: Jahresbericht 35.
2980 Lisboa. Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: —
2975 — Sociedade de geographia: Boletim, Serie 23, No. 9—12; 24, No. 1—10.

2982 Lisboa. Instituto bacteriologico: Archives, Tome 1, Fasc. 1.
4000 Liverpool. Biol. society: Proceedings and transactions, Vol. 20.
4040 London. Nature: Vol. 73, Nos. 1887—1904; Vol. 74, Nos. 1905—31; Vol. 75, Nos. 1932—41.
4070 London. Royal microsc. society: Journal, 1905, Part. 6; 1906
4085 — Linnean society: Journal, Botany, Vol 37, No. 260—62; Zoology, Vol. 29, No. 193, 194; Proceedings, Sess. 118; Transactions, Ser. 2, Botany, Vol. 7, P. 3; Ser. 2, Zoology, Vol. 9, P. 10; Vol. 10, P. 4, 5.
4139 — Zoological society: Proceedings 1905, Vol. 2, P. 1, 2; Transactions Vol. 17, Part 5.
1330 Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Museum: Mitteilungen, Reihe 2, Heft 21.
1341 Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
4482 Lund. Universität: Acta, T. 40, 1904; N. F. 1, 1905.
3431 Luxemburg. Institut grand-ducal, Sect. des sciences nat. et math.: Archives Fasc. 1, 2.
3434 — Fauna: Mitteilungen a. d. Vereinssitzungen, Jg. 15, 1905; Feltgen: Vorstudien z. einer Pilzflora d. Großh. Luxemb. Teil I., Nachtr. 4, 1905.
3438 — Société de botanique: Recueil des Mém. et des Travaux, No. 16.
3140 Lyon. Académie des sciences: —
3146 — Société d'agriculture: —
3152 — Société Linnéenne: Annales, Année 1905.
6490 Madison. Wisconsin academy of sciences, arts and letters: —
6500 — Wisconsin geological and natural history survey: —
1350 Magdeburg. Museum für Natur- u. Heimatkunde: Abhandlungen u. Bericht, Bd. 1, Heft 1—3.
1352 — Naturwissenschaftl. Verein: —
4200 Manchester. Literary and philos. society: Memoirs and proceedings, Ser. 4, Vol. 50, Part. 1—3.
1386 Marburg. Gesellschaft zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: Schriften, Bd. 13, Abt. 6; Sitzungsberichte, Jg. 1905.
3164 Marseille. Faculté des sciences: Annales, T. 15.
6540 Medford. Tufts College: Studies, Vol. 2, No. 1, 2.
1398 Metz. Verein f. Erdkunde: Jahresbericht 25.
8190 Mexico. Sociedad mexicana de historia natural: —
8200 — Sociedad cientifica „Antonio Alzate“: Memorias y revista, T. 21, No. 5—12; T. 22, No. 1—8; T. 23, No. 1—4.

8208 Mexico. Instituto geologico de Mexico: Boletin, No. 21; Parergones, T. 1, No. 9, 10.
2732 Milano. R. Instituto lombardo: Memoire, Vol. 20, Fasc. 7,8; Rendiconti, Ser. 2, Vol. 38, Fasc. 17—20; Vol. 39, Fasc. 1—16; Atti, Vol. 20.
6600 Milwaukee. Public museum: Annual report, 23, 24.
6610 — The Wisconsin nat. history society: Bulletin, Vol. 4.
6660 Minneapolis. Minnesota academy of natural sciences: —
6670 — Geol. and nat. hist. survey of Minnesota: —
6690 Missoula. U. S. A. University of Montana: Bulletin, Biol. Ser. No., 10—12; Report, No. 31; Interscholastic Meeting No. 32.
2754 Modena. Società dei naturalisti: —
8212 Montevideo. Museo national: Anales. Flora Uruguaya, Ser. 2, Entr. 1, 2; Anales. Seççión hist.-filos, T. 2, Entr. 1.
3184 Montpellier. Académie des sciences et lettres: —
4830 Moskau. Société imp. des naturalistes: Bulletin, 1905.
1426 München Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Abhandlungen, Bd. 22, Abt. 3; Bd. 23, Abt. 1; Sitzungsberichte, 1905, Heft 3; 1906, Heft 1, 2; Göbel, Zur Erinn. an K. F. Ph. v. Martius; Rothpletz, Gedächtnisrede auf K. A. von Zittel.
1437 — Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie: —
1440 — Ornithologischer Verein: —
1448 Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft und Kunst: Jahresbericht 32, 33.
3196 Nancy. Société des sciences: Bulletin des sciences, Ser. 3, T. 6, Fasc. 3—4.
3208 Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de France: Bulletin, Ser. 2, T. 5, Trim. 3, 4.
2766 Napoli. R. academia delle scienze fis. et mat.: Rendiconto, Ser. 3, Vol. 11, Fasc. 8—12; Vol. 12, Fasc. 1—8.
2770 — Società dei naturalisti: —
2780 — Zoolog. Station: Mitteilungen, Bd. 16, H. 3, 4.
1469 Neiße. Philomathie: —
1480 Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv, Jahr 59, Abt. 2; Jahr 60, Abt. 1.
2570 Neuchâtel. Société des sciences nat. Bulletin, T. 31, 32.
1485 Neudamm. Allgemeine entomol. Gesellschaft: Allg. Zeitschrift, Bd. 9
6710 New Haven. American Journal of science: Ser. 4, Vol. 21, [Wh. No. 171], Nos. 121—126; Vol. 22, [Wh. 172], Nos. 127—133; Index to Vols 11—20.

6730 New Haven. Connecticut academy of arts and sciences: —
6750 — Astronomical observatory of Yale university: Vol. 1, Part. 7, 8; Vol. 2, Part. 1.
6830 New York. Amer. museum of nat. history: Annual report 1905; Bulletin, Vol. 21; Memoirs, Vol. 9, Part. 1—3; Bandelier, Aboriginal myths and trad. conc. the Island of Titicaca, Bolivia.
6841 — Academy of sciences: —
1496 Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 15, Heft 3; Jahresbericht, 1904.
2230 Olmütz. Naturwissenschaftl. Sektion d. Vereins: Bericht, Vereinsj. 1903—05.
1523 Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: —
5580 Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: Annual report, N. S. Vol. 15; Resource map. of Canada 1905; Map showing mounted police stations in NW. Canada 1:2217600. 1904; Ontario London sheet 1:250000; Ontario Hamilton sheet 1:250000; Explorations in the Northern Canada 1904.
3285 Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin, T. 11, No. 6; T. 12, No. 1—3.
3312 — Société géol. de France: Bulletin, Ser. 4, T. 5, No. 1—5.
3328 — Société zool. de France: —
1538 Passau. Naturhist. Verein: —
2800 Pavia. Instituto botanico dell' università: —
2806 Perugia. Accademia medico-chirurgica: Atti e rendiconti, Ser. 3, Vol. 4.
6950 Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings, Vol. 44, No. 181; Vol. 45, No. 182.
6955 — Academy of nat. sciences: Journal, Ser. 3, Vol. 13, Part. 2; Proceedings, Vol. 57, Part. 3; Vol. 58, Part. 1.
2826 Pisa. Società toscana di scienze naturali: Memorie, Vol. 21; Processi verbali, Vol. 14, No. 9, 10; Vol. 15, No. 1—5.
2250 Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: Jahresbericht f. d. Jahr 1905; Sitzungsberichte, math.-naturw. Kl. 1905; Kostlivy, Unters. ü. d. klimat. Verh. v. Beirut.
2251 — Böhm. Kaiser-Franz-Josefs-Akademie, math.-naturwiss. Kl.: —
2260 — Deutscher naturw.-med. Verein für Böhmen: „Lotos": Sitzungsberichte, N. F. Bd. 25.
2272 — Lese- und Redehalle d. deutschen Studenten: Bericht über das Jahr 1905.

2284 Preßburg. Verein für Natur- u. Heilkunde: Verhandlungen, Jg. 1905.

1580 Regensburg. Botan. Gesellschaft: —

1586 — Naturwissenschaftl. Verein: —

2296 Reichenberg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: Mitteilungen, Jg. 37.

3340 Rennes. Université: Travaux scientifiques, T. 4.

4850 Riga. Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt 48.

8220 Rio de Janeiro. Museo national: —

7060 Rochester, N. Y., U. S. A. R. academy of science: Proceedings, Vol. 4, p. p. 149—231.

2858 Roma. R. Accademia dei lincei: Atti. Ser. 5. Rendiconti, Vol. 14, Sem. 2, Fasc. 11, 12; Vol. 15, Sem. 1; Sem. 2, Fasc. 1—11; Rendiconti dell' adunanza solenne, giugno 1906.

2687 — R. comitato geol. d'Italia: Bulletino, Anno 1905, = Ser. 4, Vol. 6, No. 3, 4; 1906, = Ser. 4, Vol. 7, No. 1, 2.

2870 — Società geol. italiana: Bollettino, Vol. 24, Fasc. 2, 3; Vol. 25, Fasc. 1, 2.

2882 — Società Romana di Antropologia: Atti, Vol. 12.

3350 Rouen. Société des amis des sciences nat.: Bulletin, Ser. 4, Année 40.

5735 Salem. American association for the advancement of science: —

2578 Sanct Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht über die Tätigkeit 1904, 1905.

7090 Sanct Louis. Academy of science: Transactions, Vol. 14, No. 7, 8; Vol. 15, No. 1—5; List of papers and notes, Vol. 1—14.

7115 — Missouri botanical garden: —

4890 Sanct Petersburg. Académie imp. des sciences: Bulletin, Ser. 5, T. 18—21.

4910 — Comité géologique: Bulletins, T. 23, No. 7—10; Mémoires N. S. Liv. 18—20.

4912 — Russ.-kaiserl. mineralog. Gesellschaft: Verhandlungen, Ser. 2, Bd. 42, Lief. 2; Materialien z. Geologie Russl., Bd. 23, Liefg. 1.

4920 — Hortus Petropolitanus: Acta, T. 24, Fasc. 3; T. 25, Fasc. 1; T. 26, Fasc. 1.

7210 San Francisco. California academy of sciences: —

8260 Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: —

8282 São Paulo. Museu Paulista: v. Ihering, The anthropology of the State of S. Paulo, 1906.

2582 Sion (Valais). La Murithienne: —

4505 Stavanger. Museum: Arshefte 1905.

1645 Stettin. Entomol. Verein: Entomol. Zeitung, Jg. 66, H. 2; Jg. 67, H. 1.

4520 Stockholm. Kongl. vetenskaps akademien: Arkiv f. matem., astron. och fysik, Bd. 2, H. 3, 4; Bd. 3, H. 1; f. kemi, miner, och geol., Bd. 2, H. 3, 4; f. botanik, Bd. 5; Bd. 6, H. 1, 2; f. zoologi, Bd. 2, H. 4; Bd. 3, H. 1, 2; Årsbok, 1905, 1906; Meddelanden från. k. v. a. Nobelinstitut, Bd. 1, No. 2—6; Handlingar, N. F. Bd. 40, 41; Meteorol. iakttagelser, Bd. 46, 47; Les prix nobel 1903.

4528 — Sveriges offentliga Bibliothek: —

4540 — Geolog. föreningen: Förhandlingar, Bd. 27, H. 7; Bd. 28.

4560 — Entomol. föreningen: Entomol. Tidskrift, Årg. 26, 27.

1660 Straßburg. Gesellschaft der Wissenschaften: —

1718 Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte, Jg. 62.

8600 Sydney. Australasian association f. the advancement of science: Report, 10. Meet.

8611 — R. Society of New South Wales: —

8620 — Linnean society of New South Wales: Proceedings. Vol. 30, P. 3—4; Vol 31, P. 1. 2, 3.

8630 Sydney. Australian museum: Records, Vol. 6, Nos. 3.

8650 — Departement of mines of N. S. W.: Records of the geol. survey, Vol. 7, P. 5; Vol. 8, P. 2; Memoirs of the geol. survey. Palaeontol. No. 14; Mineral resources, No. 11.

8680 — Departement of agriculture: Agricult. gazette. Vol. 16, P. 12; Vol. 17.

4575 Trondhjem. Kgl. Norske Videnskabers Selskab: —

5300 Tokyo. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fak., Bd. 6, No. 4.

5310 — Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen, Bd. 10, Teil 2, 3.

5315 — Societas zoologica: Annotationes zool. japon., Vol. 5, P. 5.

7250 Topeka. Kansas academy of science: Transactions, Vol. 20, P. 1.

5625 Toronto. Canadian institute: —

2308 Trieste. Museo civico di storia naturale: —

4588 Tromsø. Museum: Arsber. for. 1901—1904; Arsh. 26, 27.

4605 Upsala. Geol. institution of the university: Bulletin, Vol. 6, No. 11, 12; Vol. 7, No. 13, 14; Meddelanden från. Up. Univ. mineralog.-geolog. institution, 29, 30.

7270 Urbana. Illinois state laboratory of nat. history: Bulletin, Vol. 7, Art. 5–7.

3844 Utrecht. Physiologisch laboratorium: Onderzoekingen, Reeks 5, No. 7.

2930 Venezia. R. Instituto Veneto: Atti, Ser. 8, T. 6, 7.

4950 Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie: Vol. 7, Livr. 9, 10; Vol. 8, Livr. 1–7.

7320 Washington. Smithsonian institution: Contributions to knowledge, Vol. 34, No. 1651; Annual report 1904; Rep. of the U. S. national museum for the year 1904.

7325 — Smithsonian institution. U. S. national museum: Bulletin No. 54. 55; Proceedings, Vol. 28–30; Contributions from the U. S. nat. herbarium, Vol. 10, 11.

7330 — Smithsonian institution. Bureau of ethnology: —

7335 — Smithsonian institution. Astrophysical observatory: —

7480 — U. S. geological survey: Bulletins, No. 270—278; Monographs, Vol. 48; Annual report 26; Mineral resources 1904; Professional paper, Nos. 34—45; Water supply and irrigation papers, Nos. 123–158.

7560 — U. S. departement of agriculture: Division of entom., Bulletin 55—61; Division of ornithol. and mamm., North Americ. Fauna, No. 26; Division of biol., Bulletin, Nos. 19–27; Monthly list of publications 1905, 11, 12; 1906, 1—11; Biological survey, Circular. 51—54; Division of entomology, Circular. 63—80; Bureau of entom. Technical Ser. No. 12. P. 1, 2; Library. Bulletin No. 55.

8800 Wellington. New Sealand institute: Transactions, Vol. 38, 1905.

8810 — Colonial museum and Geol. survey of New Zealand: Bulletin No. 1, 1905; Manual of the New Sealand Flora. 1906.

2362 Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl.: Sitzungsber. Bd. 114; Mitteilungen der Erdbeben-Komm., N. F. No. 28—30.

2373 — K. K. naturhist. Hofmuseum: Annalen, Bd. 20, No. 1—3; Jahresbericht 1904.

2395 — K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. 56; Verhandlungen, Jg. 1905, No. 13—18; Jg. 1906, No. 1—13.

2420 — Verein z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse: Schriften, Bd. 46.

2458 — K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 55, Heft 9, 10; Bd. 56, Heft 1—9.

2468 — Entomolog. Verein: Jahresber. 16, 1905.

1770 Wiesbaden. Nassauischer Verein f Naturkunde: Jahrbücher, Jg. 59, 1906.
2588 Winterthur. Naturw. Gesellschaft: Mitteilungen, Heft 6, 1905. 6.
1782 Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Verhandlungen, N. F. Bd. 38.
2593 Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift, Jg. 50, Heft 3. 4; Jg. 51, Heft 1.
2515 — Schweizerische botan. Gesellschaft: Berichte, Heft 15. 1905.
1830 Zwickau. Verein f. Naturkunde: —

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Albert I., Prince souverain de Monaco: Resultats des campagnes scientifiques. Fasc. 32.

Becker: Der Basalt vom Finkenberg. Bonn 1906.

Bödige, N: Hüggel u. Silberberg, Ein hist.-geol. Beitrag z. Landesk. v. Osnabrück. 1906.

Brockmeier, H.: Beiträge zur Biologie unserer Süßwassermollusken. Forschungsber. a. d. Biol. Stat. z. Ploen. Teil 4. 1896.

— Die Lebensweise d. Linnaea truncatula. Ebda. T. 6. 1898.

— Süßwasserschnecken als Planktonfischer. Ebda. T. 8. 1898.

— Die Züchtung d. Linnaea truncatula aus Laich einer L. palustris. Verh. d. 5. internat. Zoologenkongr. Berlin 1901.

— Beobachtungen an Land- u. Süßwasserschnecken. Compt. rend. d. 6me Congr. int. de Zool. Bern 1904.

Elbert, J.: Die Entwicklung d. Bodenreliefs von Vorpommern u. Rügen. 2. Teil. 10. Jahresb. d. Geogr. Ges. zu Greifswald. 1906.

Geisenheyner: Kreuznacher Wintergäste. Zool. Beob. 1906.

— Die Sattelschnecke in Kreuznach. Zoolog. Beob. 1906.

Henriksen, G.: Sundry geological problems. Christiania 1906.

Houzé, E.: Cro-Magnon, Grenelle et leurs mêtis. Bull. Soc. d'Anthrop. Bruxelles, T. 25. 1906.

Janet, Ch.: Description du matériel d'une petite installation scientif. Limoges 1903.

— Observations sur les fourmis. 1904.

— Anatomie de la tête du Lasius niger. 1905.

Kurtz, E.: Geolog. Beobachtungen ü. d. Bildung d. Ruhrtals. Progr. d. Gymn. z. Düren 1906.

Leppla, A.: Die Bildsamkeit (Plastizität) des Tones. Baumaterialienkunde. Jg. 9. 1904.
— Über Unterdevon d. Rheintales. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. u. Bergakad. Bd. 23. 1902.
— Über Gebirgsbau u. Stratigraphie d. Taunus. Ebda. Bd. 23. 1902.
— Heinrich Grebe. Ebda. Bd. 24. 1903.
— Das Alter d. fossilleeren Tertiärablagerungen am Rhein. Ebda. Bd. 25. 1904.
— Zur geol. Kenntnis des Taunusvorlandes. Ebda. Bd. 25. 1904.
— Zur Frage des glazialen Stausees im Neisse-Tal. Monatsber. d. dt. geol. Ges. 1906.
Müller, G., u. Wollemann, A.: Die Molluskenfauna d. Untersenon von Braunschweig u. Ilsede. II. Die Cephalopoden. Abh. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. N. F. Heft 47. 1906.
Otto: Dr. Ph Wirtgen. Gedenkblatt zu seinem 100. Geburtstage, den 4. Dez. 1906.
Pöverlein, H: Beiträge zur Flora d. bayer. Pfalz. Mitt. d. Bayer. Bot. Ges. z. Erf. d. heim. Flora. No. 38, 39.
— Über d. Formenkreis d. Carlina vulgaris S. Ebda.
— Beiträge z. Kenntnis d. bayer. Potentillen. Ebda. Bd. 2, No. 1·

Bonn. Eifelverein: Eifelvereinsblatt, Jg. 7.
Chicago. University: The Decennial Publications, Vol. 10.
Colorado Springs. Colorado College: Studies, Vol. 11, pp. 191—326; dsgl. No. 17.
Delft. Technische Hoogeschool: Beekmann. Geschiedenis der system. Mineralogie. 's Gravenhage 1906.
Essen. Verein f. d. bergbaul. Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Jahresbericht 1905.
Firenze. Biblioteca nazionale centrale: Bulletino 1906, Num. 60—72; Indice alfabetico delle opere 1905, p. 1—76.
Jekaterinburg. Société ouralienne de médecine: Mémoires. Ann. 11—14.
Koblenz. Naturwiss. Verein: Festschrift zum 50jährigen Stiftungsfest.
Köln. Stadtbibliothek: Katalog, Abt. Rh., Geschichte u. Landeskunde d. Rheinprovinz. Bd. 1. 1894.
Krefeld. Naturw. Verein: Jahresbericht 1905—06.
Lima. Ministerio de fomento: Bolletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru 1905, No. 27—31, 35—39; Secunda Memoria 1904—05.

Monaco. Musée océanographique: Bulletin 56—87.
Münster. Verein f. Geschichte u. Altertumskunde Westfalens: Zeitschrift f. vaterl. Geschichte u. Altertumsk. Bd. 63; Hist.-geogr. Reg. zu Bd. 1—50, Lief. 7.
Philadelphia. Zoological society: Annual report 34. 1906.
's Gravenhage. Departement van Kolonien: Verbeek, Description géologique de l'Île d'Ambon. Batavia 1905.
Stuttgart. Deutscher Lehrerverein für Naturkunde: Festschrift z. 100jähr. Geburtstage E. A. Roßmäßlers.
Sydney. Department of fisheries. Stead, Fishes of Australia. Sydney 1906.
Tokyo. Botanical institute, college of sciences, Imperial university of Tokyo: Journal, 1905, Art. 12. Yendo.
Upsala. Läkareförening: Förhandlingar, Bd. 11; Suppl.
Washington. Carnegie institution: Publication, No. 49, 52.

c) Als Zuwendung von anderer Seite.

Von Herrn Dr. F. Simrock in Bonn:
Karsten u. Schenck: Vegetationsbilder, 1. Reihe 1903; 2. R. 1905; 3. R. Heft 1—6, 1905; 4. R. Heft 3, 4, 5, 1906.

d) Durch Ankauf.

Bräucker, Th.: 292 deutsche, vorzugsw. rhein. Rubus-Arten u. -Formen. Berlin 1882.
Christensen, C.: Index filicum. Fasc. 6—12.
Engler u. Prantl: Die natürl. Pflanzenfamilien. Lief. 224—226; Erg.-Heft 2, Lief. 1. 2.
Thomé: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Lief. 26—35.

Basel u. Genf. Schweizerische paläont. Gesellschaft: Abhandlungen, Vol. 32.
Chambésy. Herbier Boissier: Bulletin, sér. 2, tome 6.
Lausanne. Schweizerische geol. Gesellschaft: Eclogae geol. Helvet. Vol. 8, No. 6; Vol. 9, No. 1.

Verzeichnis der Sammlungsgegenstände, welche der Verein während des Jahres 1906 erhielt.

Als Geschenke:

Für die geologische Sammlung.

Von Herrn Oberlehrer Aug. Hahne in Barmen: Eine Sammlung von Versteinerungen aus dem Unterdevon von Dahlerau und Vogelsmühle a. d. Wupper u. aus Aviculabänken von Schwelm.

Von Herrn Lehrer Mellingen in Gondelsheim b. Prüm: Eine Anzahl Versteinerungen aus der Gegend von Gondelsheim.

Für die botanische Sammlung.

Von Herrn Apotheker Ferd. Wirtgen in Bonn: Eine Anzahl getrockneter Pflanzen zur Vervollständigung des allgemeinen Herbariums.

Bericht über die 64. ordentliche Hauptversammlung am 22., 23. und 24. Mai 1907 in Trier.

Niederschrift über die Verhandlungen am 23. Mai 1907.

Um $9^1/_4$ Uhr wurde die Sitzung im großen Saale des Kasinos durch den ersten Vorsitzenden Berghauptmann Vogel eröffnet. Er hieß die Ehrengäste, Herrn Regierungspräsidenten Bake und Oberbürgermeister von Bruchhausen, sowie die in stattlicher Anzahl erschienenen Mitglieder des Vereins, die Vertreter der Verbandvereine und die Gäste im Namen des Naturhistorischen Vereins herzlich willkommen und sprach der Stadt Trier für die freundliche Einladung, die den Verein in ihre gastlichen Mauern geführt hatte, dem Herrn Stadtverordneten Schoemann und den übrigen Mitgliedern des Ortsausschusses, besonders auch den Mitgliedern des Vereins für Naturkunde zu Trier für die mit großer Umsicht und Fürsorge getroffenen Vorbereitungen den wärmsten Dank des Vereins aus, ebenso auch den Herren Geheimen Baurat Brauweiler, Museumsdirektor Dr. Krüger und Bibliothekar Dr. Kentenich, die am Tage vorher den Mitgliedern und Gästen des Vereins als liebenswürdige, sachkundige Führer die interessanten Baudenkmäler, Altertümer und Kunstschätze der schönen Stadt gezeigt und erklärt hatten. Darauf gab er einen kurzen Überblick über die Hauptaufgaben des Vereins und den für die nächsten Jahre entworfenen Arbeitsplan. Herr Oberbürgermeister von Bruchhausen begrüßte den Verein im Namen der Stadt, ebenso Herr Apotheker Lengemann im Namen des Vereins für Naturkunde. Die Herren Oberlehrer Hahne, Apotheker Brandt und Professor Roloff überbrachten Grüße der naturwissenschaftlichen Vereine zu Barmen, Elberfeld und Krefeld. Der Vorsitzende teilte mit, daß dem Vorstande unterm 11. Mai vom Oberpräsidium der Rheinprovinz die Nachricht zugegangen sei, daß die neue Satzung den Herren Ressort-

ministern zur Erwirkung der landesherrlichen Genehmigung habe eingereicht werden müssen und daß deshalb zunächst die früheren Statuten noch in Kraft blieben.

Der Schriftführer Professor Voigt erstattete darauf den

Bericht über die Lage und Tätigkeit des Vereins während des Jahres 1906.

1. Mitglieder. Die Zahl der Mitglieder betrug am 1. Januar 1906 445. Davon sind verstorben 10, ausgetreten 10, gestrichen 2, deren Wohnort nicht zu ermitteln war. Eingetreten sind 120. Danach betrug die Mitgliederzahl am 31. Dez. 1906: 502.

Unter den Verstorbenen betrauert der Verein vor allem sein Ehrenmitglied Exzellenz von Nasse, Oberpräsidenten der Rheinprovinz a. D. Seiner hervorragenden Verdienste um die Rheinprovinz im allgemeinen sowie seines Interesses für die gemeinnützigen Aufgaben unseres Vereins, insbesondere für dessen Bestrebungen zur Erhaltung der heimischen Naturdenkmäler ist bereits auf der ausserordentlichen Hauptversammlung in Bonn am 29. Dezember vorigen Jahres gedacht worden.

Angliederung von Vereinen. Am 1. Januar 1906 hat sich die Naturwissenschaftliche Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn und am 6. Juni die neu gegründete Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Münster i. W. eng an den Naturhistorischen Verein angeschlossen, und zwar in der Weise, daß die ordentlichen Mitglieder beider Gesellschaften zugleich ordentliche Mitglieder des Naturhistorischen Vereins sind. Die infolge dieses Übereinkommens unserm Verein neu beigetretenen Mitglieder beider Gesellschaften sind in der oben angegebenen Zahl von 502 ordentlichen Mitgliedern einbegriffen.

Als Verbandvereine haben sich dem Naturhistorischen Verein angegliedert: am 14. Mai der Rheinische Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde, am 16. Mai der Naturwissenschaftliche Verein zu Elberfeld, am 18. Juli der Naturwissenschaftliche Verein in Barmen, am 20. Oktober der Naturwissenschaftliche Verein zu Krefeld und am 5. November der Naturwissenschaftliche Verein zu Koblenz. Die Mitglieder der Verbandvereine haben die Rechte von ausserordentlichen Mitgliedern des Naturhistorischen Vereins. Ihre Zahl betrug am 31. XII. 1906 zusammen 2120.

2. Vereinsschriften. Die Verhandlungen mit Beiträgen von le Roi, Roloff und Roth umfassen $23^5/_8$ Bogen mit 1 Tafel, die Sitzungsberichte $9^1/_8$ Bogen mit 1 Textfigur.

3. Kapital-

Haupt-Rechnungs-Abschlufs

Einnahme.

Ver-

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder			3000	—
II	Verlag			675	10
III	Zinsen:				
	1) von Hypotheken	885	—		
	2) „ Wertpapieren	968	—		
	3) „ Barvermögen bei der Bank	33	60	1886	60
	Kassenbestand aus 1905 . . .			429	75
IV	Außerordentliche Einnahme . .			450	—
	Guthaben bei der Bank am 1. Jan. 1906			1698	10
				8139	55

von Dechen-

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
III	Zinsen:				
	1) von Hypotheken	1240	—		
	2) „ Wertpapieren	345	—		
	3) „ Barvermögen bei der Bank	52	80	1637	80
	Guthaben bei der Bank am 1. Jan. 1906			2228	60
				3866	40

4. Bibliothek. Der Musealverein in Krain hat seinen Schriftenaustausch eingestellt. Neu eröffnet wurde der Schriftenaustausch mit dem Museum für Natur- und Heilkunde in Magdeburg, dem Instituto Bacteriologico in Lissabon und dem Field Museum of Natural History in Chicago. Damit steigt die Zahl der Gesellschaften und Institute, mit denen unser Verein im

verwaltung.

für das Jahr 1906

Ausgabe.

ein.

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder			263	57
II	Verlag			2212	98
III	Kapitalverwaltung			33	80
VI	Haus			1012	62
VII	Steuern			267	70
VIII	Verwaltung:				
	a) Beamten-Gehälter u. Altersversicherung	1219	—		
	b) Kosten der Hauptversammlung	139	07		
	c) Feuerversicherung	101	—		
	d) Kosten für Bureau etc. . .	122	28	1581	35
IX	Außerordentliche Ausgaben . .			410	30
	Guthaben bei der Bank am 31. Dez. 1906	2087	—		
	Kassenbestand	270	23	2357	23
				8139	55

Stiftung.

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
III	Kapitalverwaltung			12	45
IV	Bibliothek			1079	84
V	Sammlungen			761	53
IX	Außerordentliche Ausgaben . .			250	58
	Guthaben bei der Bank am 31. Dez. 1906			1762	—
				3866	40

Tauschverkehr steht, auf 301. Auch im vergangenen Jahr sind wieder der Bibliothek eine größere Reihe von Geschenken gemacht worden, die im Zugangsverzeichnis der Bibliothek einzeln aufgeführt sind. Besondere Erwähnung verdient eine Gabe des Herrn Dr. Simrock in Bonn, welcher der Bibliothek die bisher erschienenen Lieferungen der Vegetationsbilder von

Karsten und Schenk überwiesen hat mit dem Hinzufügen, daß er auch die ferneren Lieferungen unserm Verein zum Geschenk machen würde.

5. Sammlungen. Für die paläontologische Sammlung sandte Herr Lehrer Mellingen in Gondelsheim bei Prüm eine Reihe von Versteinerungen aus der Gegend von Gondelsheim und Herr Oberlehrer Hahne in Barmen eine Sammlung von Versteinerungen aus dem Unterdevon von Dahlerau und Vogelsmühle an der Wupper sowie aus den Aviculabänken von Schwelm. Herr Oberlehrer Hahne hatte außerdem die große Freundlichkeit, eine Übersichtssammlung der wichtigsten Versteinerungen aus dem Vereinsgebiete zusammenzustellen und die Neuordnung der das Diluvium umfassenden Abteilung der Sammlung vorzunehmen. Um das umfangreiche Material bequemer und übersichtlicher unterzubringen, wurden 90 Sammlungskästen neu beschafft.

Das Herbarium erhielt eine Anzahl getrockneter Pflanzen von Herrn Apotheker Ferdinand Wirtgen in Bonn. Die Neuordnung des Herbariums ist jetzt zu Ende geführt. Es gereicht dem Vorstand zu ganz besonderer Freude, Herrn Apotheker Ferdinand Wirtgen, der mit unverdrossenem Fleiße 4 Jahre hindurch jede Woche einen vollen Tag in uneigennütziger Weise dem Verein seine bewährte Arbeitskraft zur Verfügung gestellt hat, und Herrn Apotheker Drude in Brühl, der ihn die ganze Zeit eifrig unterstützte, ebenso Herrn Oberlehrer Hahne, der ein halbes Jahr tatkräftig mitgeholfen hat, hier im Namen des Vereins den wärmsten Dank auszusprechen. Die sowohl einheimische wie ausländische Pflanzen umfassende Sammlung enthält 265 Mappen Phanerogamen, 12 Mappen Pteridophyten und 12 Mappen Moose. Ein übersichtliches, von Herrn Wirtgen angefertigtes Register dient als bequemer Schlüssel zum leichten Auffinden der einzelnen Pflanzenarten in dem umfangreichen Herbarium und erleichtert in hohem Maße dessen Benutzung zu wissenschaftlichen Arbeiten.

In der zoologischen Sammlung ordnete Herr Dr. le Roi die große Bädekersche Eiersammlung nach den neusten systematischen Gesichtspunkten. Ihm sowie den Herren, welche die verschiedenen Abteilungen des Museums und die Bibliothek mit Geschenken bedacht haben, sagen wir gleichfalls lebhaften Dank.

Das Vereinshaus erhielt im verflossenen Jahre einen neuen Anstrich, nachdem das im Laufe der Zeit etwas schadhaft gewordene Äußere einer gründlichen Reparatur unterzogen worden war.

Wirtgenfeier.

Am 4. Dezember vorigen Jahres waren 100 Jahre seit der Geburt Philipp Wirtgens verflossen, des Mitbegründers und Hauptleiters des Botanischen Vereins am Mittel- und Niederrhein, aus dem später unser Naturhistorischer Verein hervorgegangen ist. Unser Verein beteiligte sich zunächst durch eine Abordnung des Vorstandes an der Gedächtnisfeier, welche der gleichfalls von Wirtgen gegründete Naturwissenschaftliche Verein in Koblenz am 2. und 3. Dezember 1906 veranstaltete. Mit dieser Feier war eine Ausstellung von seltenen und bemerkenswerten Pflanzen der Rheinprovinz aus dem jetzt im Besitze des Naturhistorischen Vereins befindlichen Herbarium Philipp Wirtgens und aus dem seines Sohnes Ferdinand verbunden, ferner auch eine reichhaltige Ausstellung von Photographien merkwürdiger Bäume und Sträucher der Rheinprovinz, die für die Zwecke des forstbotanischen Merkbuches von unserm Verein gesammelt worden sind. Auf unsrer außerordentlichen Hauptversammlung zu Bonn hielt am 29. Dezember Professor Roloff eine Gedächtnisrede auf Philipp Wirtgen und forderte dazu auf, sein Andenken dadurch zu ehren, daß man sein unvollendet gebliebenes Lebenswerk weiterführt und Hand in Hand mit den anderen naturwissenschaftlichen Vereinen die Ausarbeitung einer das ganze rheinisch-westfälische Gebiet umfassenden Flora in die Wege leitet. Es wurde zu diesem Zwecke ein Ausschuß gewählt, welcher eigentlich bereits auf der heutigen Versammlung einen Entwurf über die Organisation der Arbeiten vorlegen sollte. Da sich indessen die ursprünglich für die Osterferien in Aussicht genommene Gründung einer botanischen Abteilung des Naturhistorischen Vereins, auf deren erster Sitzung der Plan gemeinsam vorberaten werden sollte, verzögert hat, so bittet der Ausschuß, seinen Entwurf erst bei einer späteren Gelegenheit vorlegen zu dürfen. Der Aufruf des Herrn Professors Roloff zur Mitarbeit für eine Flora von Westdeutschland sowie ein Aufruf von Dr. le Roi und Freiherrn Geyr von Schweppenburg zur genaueren Durchforschung der Wirbeltierfauna Westdeutschlands stehen allen, welche sich dafür interessieren, kostenfrei zur Verfügung, und wir bitten besonders die Mitglieder unsres Vereins, im Interesse der Förderung der Heimatkunde für die Verbreitung beider Aufrufe in den weitesten Kreisen aller Pflanzen- und Tierfreunde eifrig mitwirken zu wollen.

Wahlen.

Für Herrn Professor Thomé (Köln), der sein Amt als Vertreter der Vereinsmitglieder im Regierungsbezirk Köln niedergelegt hat, wurde Herr Geheimer Sanitätsrat Professor Dr. Lent in Köln und für Herrn Geheimen Bergrat Krümmer, welcher nach Klausthal versetzt ist, Herr Geheimer Bergrat Cleff in Saarbrücken gewählt. Zu Rechnungsprüfern für das nächste Jahr wurden Herr Oberbergrat Althüser und Herr Frings und als deren Stellvertreter Herr Bergrat Sante und Herr Privatdozent Eversheim ernannt.

Als Ort für die nächste ordentliche Hauptversammlung wurde Hamm in Aussicht genommen, jedoch in Anbetracht der geringen Mitgliederzahl an diesem Orte dem Vorsitzenden anheimgestellt, falls ihm dies nach genauer Erkundigung zweckmäßiger erscheinen sollte, die Versammlung nach Recklinghausen einzuberufen. Ebenso wurde die Ernennung eines Geschäftsführers für die Hauptversammlung dem Vorsitzenden überlassen.

Rechnungsprüfung.

Zur Durchsicht der vom Schatzmeister Herrn Henry vorgelegten Kassenrechnung, die bereits in Bonn von den Herren Oberbergrat Borchers und Dr. Krantz vorgeprüft worden war, wurden auf Grund der alten Statuten die Herren Oberlehrer Hahne (Barmen) und Apotheker Wirtgen (Bonn) als Rechnungsprüfer ernannt. Gegen Schluß der Sitzung wurde auf Antrag des Herrn Hahne dem Schatzmeister von der Versammlung Entlastung erteilt.

Vogel. Roloff. Schoemann.

Vorträge.

Zum lebhaften Bedauern der Mittwoch abend zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste mußte der Vorsitzende die Mitteilung machen, daß Herr Professor Dr. Dannenberg (Aachen) infolge unvorhergesehener Hindernisse nicht in der Lage sei, seinen Vortrag über Vulkane und Vulkanismus in Mexiko zu halten. Professor Dannenberg hatte aber die große Freundlichkeit gehabt, das Manuskript seines Vortrages und die Lichtbilder Herrn Dr. Grosser in Mehlem zu übermitteln, der durch eigene Studienreisen mit den Vulkanen Mexikos genau bekannt, sich mit liebenswürdigem Entgegenkommen sogleich bereit erklärt hatte, den Vortrag an Stelle des verhinderten Verfassers zu übernehmen. Durch lebhaften Bei-

fall brachte die Versammlung am Schluß sowohl dem abwesenden Verfasser wie dem Vortragenden ihren Dank zum Ausdruck.

Für den wissenschaftlichen Teil der Sitzung am Donnerstag wählte die Versammlung auf Vorschlag des Vorsitzenden Herrn Geheimrat Professor Dr. Ludwig (Bonn) zum Ehrenvorsitzenden. Dieser erinnerte zunächst daran, daß der Naturhistorische Verein mit seiner heutigen Sitzung zugleich einen Festtag begeht, die 200jährige Gedächtnisfeier des Geburtstages Karl von Linnés. Geheimrat Ludwig würdigte Linnés Bedeutung für die Entwicklung der beschreibenden Naturwissenschaften durch eine eingehende Besprechung der in seinen Hauptwerken niedergelegten fruchtbaren Ideen. Sodann erteilte er Herrn Landesgeologen Professor Dr. Leppla (Berlin) das Wort für seinen Vortrag über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Trier. Mit warmen Worten gedachte der Vortragende zunächst der großen Verdienste, welche sich der verstorbene Landesgeologe Grebe um die Erforschung des Gebietes erworben hat, dann entwarf er in großen Zügen ein anschauliches Übersichtsbild aller für die Gegend zwischen dem Hohen Venn und dem Hochwald in Betracht kommenden Formationen. Herr Gymnasiallehrer Busch (Trier) sprach über die Orchideen der Trierer Gegend, von denen er die häufigeren Arten in frischen Exemplaren vorzeigte. Seine beherzigenswerte Mahnung, mit allen Mitteln dahin zu wirken, daß seltene Orchideen geschont werden, wurde mit lebhafter Zustimmung begrüßt. Am Schluß seines Vortrages wies er an der Hand einer Reihe von Aquarellen und Zeichnungen, die von einem Trierer Kunstmaler und seinen Schülern angefertigt waren, darauf hin, in wie hohem Maße besonders Orchideenblüten sich dazu eignen, als Vorlagen für Ornamente und ähnlichen künstlerischen Schmuck verwendet zu werden. Herr Seminarlehrer Fischer (Trier) berichtete über die Flußperlmuschel, *Margaritana margaritifera*, in den Bächen des Hochwaldes. Die vom Verein für Naturkunde in Trier vorgenommenen Untersuchungen über die Verbreitung dieser Muschel hatten dank den eifrigen Nachforschungen, an denen sich außer dem verstorbenen Oberförster Koch besonders Professor Seiwert und der Vortragende beteiligten, ein recht erfreuliches Ergebnis: es wurde festgestellt, daß die interessante Muschel eine viel weitere Verbreitung besitzt, als man früher angenommen hatte. Der Vortrag von Professor Dr. Voigt (Bonn) behandelte das Thema: Tiergeographische Beiträge zur Geschichte unsrer heimischen Tierwelt von der Eiszeit bis zur Gegenwart.

Besichtigungen und Festlichkeiten.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen der Herren Geheimer Baurat Brauweiler, Museumsdirektor Dr. Krüger und Bibliothekar Dr. Kentenich war den Teilnehmern an der Versammlung Mittwoch nachmittag Gelegenheit zur Besichtigung der Stadt und ihrer Sehenswürdigkeiten unter der sachkundigen Führung der genannten Herren geboten, denen für ihre lehrreichen und interessanten Erläuterungen der lebhafteste Beifall und Dank gespendet wurde. An die Besichtigungen, welche bis in die Abendstunden dauerten, schloß sich unmittelbar der Vortrag über Vulkane und Vulkanismus in Mexiko. Nach dem Vortrage begab man sich in den Gartensaal des Kasinos, wo man in fröhlicher Gesellschaft Gelegenheit fand, den vorzüglichen Weinen Triers volle Anerkennung zu zollen.

Die Sitzung am Donnerstag dauerte von 9¼ bis nach 2 Uhr. Um 4 Uhr fand das Festessen im Kasino statt und abends 8 Uhr versammelte man sich auf dem Weißhaus, wo man bei schönster Abendbeleuchtung die prächtige Aussicht bewunderte und dann an den von der Stadt Trier reich bestellten Tafeln das Abendbrot einnahm und sich die ebenso treffliche wie unerschöpfliche Erdbeer-Bowle munden ließ.

Freitag unternahm man unter Führung der Herren Landesgeologe Professor Dr. Leppla und Professor Seiwert von Echternach aus eine sowohl in geologischer wie in botanischer Beziehung sehr lohnende Wanderung nach Ernzen, wo ein vorzüglich zubereitetes Mittagessen eingenommen wurde. Am Nachmittag kehrte man über die Schweineställe und den Bergrand entlang am Türkenkopfe vorbei nach Echternach zurück.

Der sehr erfreuliche zahlreiche Besuch der Versammlung in Trier und die Befriedigung, mit der alle Teilnehmer am Schluß auf den Verlauf derselben zurückblickten, macht es dem Vorstande und den Mitgliedern des Vereins zur angenehmen Pflicht, allen, die zu dem guten Gelingen beigetragen haben, besonders dem Vorsitzenden des Ortsausschusses Herrn Stadtverordneten Schoemann und den Mitgliedern des rührigen Vereins für Naturkunde in Trier für ihre eifrigen Bemühungen, sowie der gastlichen Stadt Trier für die freundliche Aufnahme den wärmsten Dank abzustatten.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Vierundsechzigster Jahrgang, 1907.

Erste Hälfte.

Mit Tafel I—III und 3 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1908.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.
Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Ladenpreis Mk. 1.50	Mk. 1.—
Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. Mk. 2.50	„ 1.50
v. Dechen. Sammlung der Höhenmessungen in der Rheinprovinz. Bonn 1852. Lpr. Mk. 1.20	„ 0.75
— Leopold von Buch. Sein Einfluß auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. Mk. 0.80 . . .	„ 0.50
— Geologische Karte des Siebengebirges, 1:25000. 1. Aufl. Bonn 1861. Lpr. Mk. 0.80	„ 0.50
— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
— Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, 1:500000. 1. Aufl. Berlin 1866. Lpr. Mk. 1.20	„ 0.75
Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. Mk. 2.—	„ 1.30
Follmann. Hystricrinus Schwerdii Follm. Eine neue Crinoidenart aus den oberen Koblenzschichten. Mit 1 Tafel. Bonn 1901. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
Goldfufs. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. Mk. 2.50	„ 1.50
Hildebrand. Flora von Bonn. Bonn 1866. Lpr. Mk. 1.20	„ 0.75
Hundt. Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Mit 1 Karte. Bonn 1897. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
Kaiser. Geologische Karte vom Nordabfalle des Siebengebirges (Sektion Siegburg 1:25000). Bonn 1897. Lpr. Mk. 2.50	„ 1.50
Krantz. Über ein neues, bei Menzenberg aufgeschlossenes Petrefaktenlager in den devonischen Schichten. Bonn 1857. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. Mk. 7.50	„ 5.—
Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. Mk. 8.50	„ 5.75
— Geologische Karte des Siebengebirges, 1:25000. Bonn 1900. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
Aufgezogen Lpr. Mk. 4.—	„ 2.75
Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. Mk. 1.20 . . .	„ 0.75

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

Das Rheindiluvium talwärts von Bingerbrück[1].

Eine Skizze

von

B. Stürtz
in Bonn.

Mit Tafel I.

In Gemeinschaft mit dem Herrn Regierungs- und Baurat Isphording in Aachen hatte der Verfasser eine den Rhein betreffende Arbeit auszuführen. Es bot sich dabei vielfache Gelegenheit, am Diluvium des Rheines und seiner Nebenflüsse Beobachtungen anzustellen, die später noch ergänzt wurden. Das Ergebnis der Wahrnehmungen zur allgemeinen Kenntnis zu bringen, ist der Zweck dieser Darstellung. Es wurde durch Erläuterungen erstrebt, die Arbeit auch für Nichtgeologen lesbar zu machen. Andernfalls hätte auf gewisse Ausführungen verzichtet werden können. Gerade mit Rücksicht auf Leser, welche die geologische Literatur nicht kennen, ist auch die Darstellung zu einer fortlaufenden ausgestaltet worden. Über die dazu benutzten Quellen gibt das Literaturverzeichnis Auskunft.

Es ist dem Verfasser nicht unbekannt, daß seine Anschauungen über das Rheindiluvium hier und da nicht ganz die landläufigen sind. Das konnte ihn nicht abhalten, die seinigen zum Ausdruck zu bringen. Der Beurteiler dieser Arbeit wolle nicht außer acht lassen, daß sie nicht mehr als eine Skizze ist, welche, falls es sich um eingehende Studien handelt, die Benutzung der Literatur nicht überflüssig machen soll.

1) Das Erscheinen dieser Arbeit hat sich verzögert, es konnten als sie druckfertig war, nachträglich neuere Arbeiten zwar noch benutzt werden, doch hat die Einheitlichkeit der Darstellung darunter gelitten.

1. Die mineralogische Beschaffenheit, das Alter und die Herkunft der diluvialen Rheingeschiebe auf der Strecke von Bingerbrück bis zu den Niederlanden.

Seit älterer Diluvialzeit und noch heute lagert der Rhein, wie oberhalb Bingerbrück, so auch in dem hier in Betracht kommenden Gebiete Geschiebe ab, die entweder aus festem Gestein, aus Mineralien oder aus erdigen und sandigen zerriebenen Mineralstoffen bestehen.

Die aus festem Gestein bestehenden Geschiebe heißen auch Geröll oder Schotter. Sie wurden zumeist in Gemeinschaft mit Sand abgelagert, und solche Ablagerungen bezeichnet man als Kies. Hier und da wird diese Bezeichnung auch nur für eine Anhäufung von Geröll ohne Sand benutzt. Grant ist die Bezeichnung für eine Mischung von Sand oder Schlick und kleinen Gesteinsteilen.

Die erdigen Stoffe, welche der Fluß entweder nur in der Diluvialzeit, oder seit dem andauernd noch heute zur Bewegung und Ablagerung bringt, sind: Löß, Lehm, Mergel, Ton und Schlick. Mag sich auch Löß vielleicht noch bilden, so kommt er hier doch nur für das Rheindiluvium in Betracht.

Erdige Ablagerungen bilden entweder selbständige Anhäufungen für sich, oder sie treten als Einmischung in andern Schichten auf. Vermischung erdiger Ablagerungen mit Sand ist auch eine häufige Erscheinung.

Der diluviale wie der alluviale Rheinsand ist in der Hauptsache das Endprodukt der Zerreibung und Zersetzung von Sandsteinen und von quarzhaltigen, meist krystallinischen Gesteinen.

Dem Rheinsand beigemengte, meist Gesteinen entstammende Mineralien sind unter andern: Feldspat, Kali-Glimmer, Turmalin, Rutil, Zirkon, Sapphir, Epidot, Granat, Titanit und Magneteisen. Tombak- oder goldbraune, metallisch glänzende Schuppen von Magnesia-Glimmer im Sande geben zuweilen zu der irrigen Annahme rheinischer Sand-

gräber die Veranlassung, der Sand sei goldhaltig. Der äußerst geringe, wirkliche Goldgehalt oberrheinischer Rheinsande kommt wenigstens hier nicht in Betracht. Sand kommt sowohl für sich allein, als in Verbindung mit Geschieben in bedeutender absoluter Höhe über dem Rheinthal, wie in diesem selbst vor. Dasselbe gilt auch von der Mehrzahl der erdigen Ablagerungen.

Der diluviale Rheinkies bedeckt auf weite Erstreckung Flachland und Höhen; eingehendere Untersuchungen desselben sind zweckmäßigst in mehr oder weniger hoch über dem heutigen Rheinspiegel gelegenen Kies- und Sandgruben, das ist im engsten Bereich alter Flußbetten anzustellen.

Die steinigen Geschiebe des Kieses sind seinem Sand vereinzelt, oder in geschlossenen Lagen beigegeben. Streifen von reinem Sand und Kies wechsellagern gewöhnlich. Die im geschlossenen Lager vorkommenden Geschiebe sind meist geschichtet und geschottert. Die Schotterung bedingt, daß die Geschiebe mit ihren Flachseiten der Unterlage auflagern; sie erwirkt dadurch einigermaßen Schichtung. Der in Verbindung mit diluvialen Schottern vorkommende Sand ist niemals ganz weiß, sondern stets mehr oder weniger gelb und braun gefärbt.

Aus dem Anblick einer erschlossenen Grubenwand, die aus Kies besteht, ergibt sich für den Beschauer oft sofort, daß er das Vertikal-Profil einer einstigen Flußsohle vor sich hat.

Die gröbsten und schwersten Schotter, welche einer solchen Wand eingelagert sind, hat unzweifelhaft nicht allein die Strömung, sondern vereinzelt auch das Eis herbeigeführt. Sie kommen entweder in einer bestimmten Höhenlage, oder auch zerstreut in allen vor. Der Sand wie die Steine von geringerem Umfang und Gewicht, dann auch die meisten sonstigen erdigen Rheinablagerungen sind durch die Kraft des fließenden Wassers ihren ursprünglichen Lagerstätten entrissen und dann bis dahin bewegt, wo sie abgelagert wurden.

Die größte Mannigfaltigkeit mit Bezug auf Arten der steinigen Geschiebe wäre naturgemäß nahe der Flußmündung zu suchen. Tatsächlich ist dies jedoch deshalb nicht ganz zutreffend, weil die im Oberlauf aufgenommenen Geschiebe meist längst zu Sand, Grant und Schlamm zerrieben sind, bevor sie die Flußmündung erreichen. So findet man denn auch an keiner Kiesfundstelle alle Arten von harten Geschieben, die nach der geographischen Lage des Ortes dort im Rheindiluvium gefunden werden könnten.

Die Geschiebe entstammen selbstverständlich nicht nur dem diluvialen Rheine, sondern auch seinen Nebenflüssen.

Wenn nicht, wie gesagt, ein großer Teil des Materials schon zerrieben wäre, bevor es an irgend einem Punkte die Grenze der Niederlande erreicht, so müßte unter Zusammenrechnung dessen, was an den verschiedenen nördlichen Endpunkten des untersuchten Gebietes gefunden werden könnte, dasjenige dort zu finden sein, was hierunter benannt ist.

Cambrische Phyllite und Tonschiefer des Hohen Venn wurden durch die Roer dem Rheine zugebracht, der zeitweilig Verbindung mit der Maas bei Roermonde hatte.

Unterdevonische Gesteine des rheinischen Schiefergebirges selbst, als da sind: weißer Quarz (Gangquarz), Quarzite weiß, grau, braun und rot; helle und gefärbte Sandsteine; Tonschiefer in den verschiedensten Abänderungen, Dachschiefer, Grauwacken und Quarzkonglomerat.

Der Taunus lieferte dabei besonders Quarzit des Unterdevons, dann auch in seltenen Einzelgeschieben Serizitgneiß und Serizitschiefer.

Über den Kalkstein des Devon und anderer Formationen mache ich weiter unten Mitteilung.

Schwarze Kieselschiefer, oft mit weißen Adern, auch Lydit genannt, die der diluviale Rhein in nicht geringerer Menge wie der alluviale führte, brachten der Main und die Lahn, dann auch die Mosel, und zwar, wie es scheint, letztere fast nur im Diluvium, dem Hauptstrome zu. Talwärts der Ahrmündung entnahm der Strom auch dem

Tertiär Lydite. Aus Lydit bestehen Ablagerungen des Kulm, das ist der Kohlenformation. Dieser gehören weiter auch Kohlensandsteine und Konglomerat-Sandsteine an, die man unterhalb der Ruhrmündung im Rheindiluvium häufig findet. Vereinzelt am Niederrheine gefundene Steinkohlengeschiebe dürften auch aus der Ruhr herrühren.

Im Mainzer Becken und bis oberhalb der Nahemündung kommt zuweilen eine Art von Geschieben vor, die man als Rotliegendes ansprechen möchte. Sie würden, wenn die Bestimmung zutrifft, vom Oberrhein herbeigeführt worden sein. Zufuhr von Rotliegendem aus der Nahe ist überhaupt nachweisbar.

Buntsandstein nahm der diluviale Rhein aus eigenem Bett in seinem mittlerem Laufe auf; Buntsandstein wurde ihm weiter vom Neckar und Main, von der Nahe, Lahn, Mosel, Erft und Roer zugeführt. Ausser dem Buntsandstein kommen auch andere, helle Trias-Sandsteine als Geschiebe vor, die vielleicht auf die Mosel und ihre Nebenflüsse zurückzuführen sind. Aus der Roer nahm der über Doveren fließende Rhein Quarzite des Buntsandstein-Konglomerats der Eifel auf.

Quarzige Rollsteine mit Versteinerungen, die am Vorgebirge auftreten, führt man auf verschwemmten Jura zurück.

Feuersteine des Rheines entstammen oberen Schichten der Kreideformation. Im weiteren Aachener Gebiet und in demjenigen des Niederrheines sind solche Schichten noch vorhanden.

Außerdem nahm aber der Fluß auch Feuerstein aus tertiären weißen Sanden und überhaupt aus Ablagerungen auf, die auf zerstörtes, jetzt nicht mehr vorhandenes Kreidegebirge zurückzuführen sind. Die weißen Sande mit Feuerstein kommen im Bereiche des Braunkohlengebirges vor.

Nach Menge und Größe nehmen die Feuersteingeschiebe gegen die Niederlande hin immer mehr an Bedeutung zu, sie sind in den Regierungsbezirken Aachen und Düsseldorf im Rheindiluvium ungemein häufig.

Abwärts von Coblenz lieferte die tertiäre Braunkohlenformation zahlreiche Arten und größere Mengen von Geschieben als da sind: Braunkohlenquarzit, Kieselkonglomerat, weiße Kiesel, Lydit, leicht zerreibliche und festere meist helle Sandsteine, Braunkohle, Sand und Ton. Die Heimat einer gewissen Art leicht zerreiblicher, unter einer schwarzen Hülle fast weißer Sandsteine, ist wesentlich der Regierungsbezirk Düsseldorf, doch treten sie auch schon weiter nach Süden, so rechts der untern Sieg auf.

Marines Tertiär mag, namentlich auch als brauner Sandstein, unterhalb Düsseldorf etwa, als Geschiebe vorkommen, doch habe ich es nicht gefunden. Gewisse weiße Quarzrollsteine, die auf dem Gebirge talwärts von Bingen vorkommen, hält man auch für marines Tertiär.

In den altdiluvialen Ablagerungen des Rheines sind Sand und Geschiebe oft durch Eisenoxydhydrat zu einem Konglomerat zusammengebacken worden, welches als diluviales Kieselkonglomerat bezeichnet werden kann und talwärts von Bingerbrück auch in Einzelbrocken vorkommt.

Obwohl der Rhein selbst viel Kalkstein aufnahm und ihm davon noch mehr durch seine Nebenflüsse zugeführt wurde, sind die Kalksteingeschiebe im diluvialen Rheinkies, gerade so wie im alluvialen, verhältnismäßig selten. Das Flußwasser löst den Kalk; die im Rheine auftretende freie Kohlensäure fördert diesen Vorgang und zudem ist der Kalkstein leicht zerreiblich.

Mit Bezug auf die Kalksteingeschiebe der Maas, die sich durch das Kohlenkalkgebirge windet, hat Rutot dasselbe festgestellt.

Mitteldevonischen Kalkstein nahm der diluviale Rhein bei Bingerbrück, dann aus der Lahn, vielleicht durch die Mosel aus der Kyll, dann aus der Ahr, Erft, Sieg und Wupper auf. Muschelkalkgeschiebe entstammen mit Sicherheit der Mosel, doch könnte deren auch der Main zugeführt haben. — Kalksteingeschiebe gewisser Art, die im Main selbst, dann auch im Rheingau gefunden werden, dürften vielleicht auf den Jura zu-

rückgeführt werden. Den Litorinellen- und Cerithienkalk, wie auch durchaus marine Kalksteine des Tertiärs des Mainzer Beckens haben Main und Rhein in Bewegung gebracht.

Außer den bisher genannten Gesteinen kommen im Bereiche des Diluviums der Nebenflüsse des Rheines und in diesem selbst weiße Kiesel solcher Art vor, deren Herkunft und geologisches Alter sich der näheren Bestimmung mehr oder weniger entzieht. Der Main führte ferner dem Rheine solche Kiesel zu, die wahrscheinlich Überbleibsel zum Teil aus Quarz bestehender krystallinischer Schiefer sind. Derartige Kiesel scheint auch die Mosel aus dem Wasgaugebirge gebracht zu haben.

Kieseloolithe, Hornstein und Adinole sind hier, nach Kaiser einzufügen, der Geschiebe dieser Art auf dem linksrheinischen Gebirge zwischen Ahr und Rhein fand[1]).

Ein im süddeutschen Rheindiluvium auftretendes Gestein der Schweiz, den Radiolarit, habe ich nirgendwo gefunden.

Die dem diluvialen Rheinkies beigemengten altkrystallinischen Schiefer, wie Gneis- und Glimmerschiefer, kommen äußerst selten vor. Ihre Heimat ist oberhalb Bingen, besonders im Maingebiet, dann aber auch im Wasgaugebirge zu suchen, aus dem sie die Mosel dem Rheine zuführte.

Ein dem Maasgebiet entstammendes Porphyroid kommt vereinzelt im Bereiche desjenigen diluvialen Rheinarmes vor, der mit der Maas Verbindung hatte.

Die dem Diluvialkies beigemengten jüngern Eruptivgesteine des Tertiärs sind: Basalte, Trachyte, Andesite und Trachyttuff.

Der Basalt kommt in mannigfaltigen Varietäten vor. Talwärts der Ahrmündung liegt ein Basaltgebiet im Bereiche

1) Kaiser hat dazu in einem Vortrage, gehalten zu Bonn zu Anfang des Jahres 1907, interessante Aufklärungen gegeben, auf die ich verweise.

des Rheines selbst. Main, Nahe, Lahn, Ahr, Sieg und Erft waren außerdem an der Basaltzufuhr beteiligt.

Die Trachytgeschiebe des Diluvialkieses sind zwar zumeist, aber sicher nicht alle, auf das Vulkangebiet des weitern Siebengebirges zurückzuführen. Der Westerwald scheint auch derartige Geschiebe geliefert zu haben. Sicher wiedererkennbar sind Trachyte vom Drachenfels und von der Hohenburg bei Berkum.

Andesit fand ich als Seltenheit am Rodderberg.

Trachyttuff kam am Rodderberg und bei Vinxel vor.

Laven, Schlacken, Rapilli und Bimssteine und sonstige vulkanische Erzeugnisse der Diluvialzeit selbst, treten nur im sehr jungen Diluvium, unterhalb der Moselmündung auf. Ich kenne solche Schlacken aus jungem Kies, wie aus Löß des Rodderberges. Bimsstein wurde talwärts vom Neuwieder Becken nirgendwo im Diluvium gefunden.

Hier und da kam in Kiesgruben weit nördlich vom Gebirge ein Stück Lava zum Vorschein, aber stets unter Umständen, die den Verdacht erweckten, es handle sich um verschlepptes Gestein.

Ältere, dem Diluvialkies beigemengte Eruptivgesteine sind: Granite, Quarzporphyre, Porphyrite, Melaphyre, Melaphyr-Mandelstein, Diabas und Schalstein.

Unter dem Begriff Granit werden hier Granit, Granitit, Hornblendegranitit und Muscovitgranit zusammengefaßt. Alle diese Varietäten kommen vor, doch sind die Granitite, dann die Hornblendegranitite verhältnismäßig am häufigsten.

Die Mosel entspringt im Granit des Wasgaugebirges; sie hat unzweifelhaft die Mehrzahl derjenigen Granitgeschiebe herbeigebracht, die der diluviale Rhein führte. Granit findet sich jedoch im alluvialen und diluvialen Rheine auch oberhalb der Mosel- und selbst der Mainmündung, und so unterliegt es keinem Zweifel, daß auch der Oberrhein an der Granitzufuhr einigen Anteil hatte.

Die Quarzporphyre — darunter Mikrogranite und Felso-

phyre — weiter die Porphyrite, Melaphyre und Melaphyr-Mandelsteine, alle auch in verschiedenen Abarten, sind zumeist von der Nahe an den Rhein abgegeben worden. Sie entstammen besonders dem Gebiete zwischen Kreuznach bis weit oberhalb Oberstein, dann auch der Pfalz. Porphyr gaben auch die Lahn und die Mosel an den Rhein ab.

Die Heimat von Porphyr-, Porphyrit- und Melaphyrgeschieben wird außerdem auch oberhalb Bingen zu suchen sein; ich kenne diese Gesteine als Diluvialgeschiebe aus dem Rheingau.

Das Vorkommen von Diabas und Schalstein im Rhein- und Lahngebiet läßt über die Herkunft der Mehrzahl derartiger Geschiebe keinen Zweifel aufkommen. Ich habe außerdem Diabas nicht nur am jetzigen Moselufer, sondern auch im ältesten Moseldiluvium bei Münster-Maifeld gesammelt. Diabase kommen eben auch im Moselgebiet vor, v. Lasaulx (1878) hat sie beschrieben.

Abgesehen von Basalt, spielen alle alten und jungen Eruptivgesteine mit Bezug auf Menge und Größe der Geschiebe im Rheindiluvium keine bedeutende Rolle. Nur die Nahegesteine machen davon eine weitere Ausnahme.

Die nachbenannten Mineralien habe ich im Diluvialkies des Rheines gefunden.

Bergkristall, diesen auch im abgerollten Zustande und dann „Rheinkiesel" genannt; ferner Quarz, Amethyst, Karneol, Chalcedon, Achat, Jaspis, roten und gelben derben Eisenkiesel und Opal.

Abgesehen vom Bergkristall, den der Oberrhein zuführte, entstammt solcher dem Gangquarze des Unterdevons. Amethyst, Karneol, Chalcedon, Achat und Jaspis hat die Nahe geliefert. Weißer Opal ist von oberhalb Bingen, wahrscheinlich durch den Main zu Tal geschwemmt worden. Den Halbopal des Siebengebirges kenne ich aus dem Diluvium nicht.

Besonders die roten, dann auch gelbe Eisenkiesel stammen aus der Lahn her.

Roter Eisenkiesel kommt indessen auch schon bei Budenheim-Mainz, über St. Goarshausen und dann im Moseldiluvium vor. Gelben Eisenkiesel führt auch der Main.

Metallische Mineralien, wie: Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Malachit, Kupferlasur und Zinkblende kommen recht selten in Bröckchen oder noch im Zusammenhang mit unterdevonischem rheinischen Gestein vor. Weniger selten sind Eisenmineralien, wie: Roteisenstein, Brauneisenstein und Toneisenstein. Rot- und Brauneisen kommen besonders aus der Lahn, Mosel und Erft. Toneisenstein liefert namentlich das Braunkohlengebirge unterhalb Coblenz.

Alle genannten Mineralien spielen weder der Menge noch der Größe nach eine erhebliche Rolle im Kies. Von Bedeutung ist die schon erwähnte Imprägnierung des Diluvialkieses durch Eisenoxydhydrat und Braunstein.

In den diluvialen Kiesablagerungen sind weißer Quarz und Sand vorherrschend. Braune, rote und weiße Quarzite wie Sandsteine und Tonschiefer des Devons, Buntsandstein, Lydit und Basalt sind außerdem fast immer reichlich vertreten. Dazu kommen namentlich, talwärts der Ahrmündung, Gesteine der Braunkohlenformation und endlich der Feuerstein. Häufig ist am Niederrhein auch der Kohlensandstein.

Die gröbsten, schwersten Geschiebe bestehen zumeist aus Quarzit, Gangquarz, Quarzkonglomerat, Buntsandstein, Tonschiefer und Basalt. Dazu kommen am Niederrhein die leicht zerreiblichen, außen geschwärzten, hellen Sandsteine.

Der Rhein führt zwar jetzt noch Geschiebe solcher Art, die vorstehend als die gröbsten der Diluvialzeit bezeichnet werden, doch reicht jetzt seine Erosionskraft nicht mehr aus, um Geschiebe von dem Umfang und Gewicht auf so weite Strecken zu bewegen, wie in der Diluvialzeit.

Im Diluvium sind die seltsamen Formen abgeschliffener Stücke von Tonschiefer seltener wie im Alluvium.

Die Größe der steinigen Geschiebe ist durchaus mannigfaltig; besonders häufig sind solche etwa von dem Umfange einer Baumnuß. Abkantung, Abrundung und Abschleifung machen sich, von Süden nach Norden fortschreitend, in immer stärkerem Maße an den Geschieben geltend.

Basalt, Trachyt, dann unzweifelhaft der Nahe entstammende Porphyre, Porphyrite und Melaphyre, ferner Buntsandstein, Lydit und roter Eisenkiesel sind gewissermaßen besondere Leitsteine für das Rheindiluvium.

Kies mit Nahe-Eruptiv-Gestein erweist sich durch solche Beimischung sofort als Rheindiluvium.

Die gelbe bis braune Farbe der Kieslager rührt von der erwähnten Beimengung von Eisenoxydhydrat her. Sand und harte Geschiebe sind, wie auch schon bemerkt, oft durch diese Beimengung von Eisen zu einem festen Konglomerat zusammengebacken. Beigemengtes Manganerz verleiht einzelnen Kieslagern eine schwarze Streifung. Harte Geschiebe sind hier und da auch von Kalk- und selbst von Kieselsinter überzogen. Sand und Geschiebe ruhen zumeist auf Ablagerungen, sei es des unterdevonischen Gebirges, also auf Quarzit, Tonschiefer oder Grauwacke, oder auf solchen der Braunkohlenformation. Es kommen im letzteren Falle von oben nach unten, außer Braunkohle selbst, als Unterlagen in Betracht: Ton, weißer Sand, ein Lager weißer und schwarzer gerollter Kiesel, darunter Sand und Ton. Selbstverständlich sind nicht immer alle genannten Ablagerungen der Braunkohlenformation unter dem Kies entwickelt.

Bei Brühl lagert der diluviale Rheinkies unmittelbar über der Braunkohle, anderswo über Basalt, Trachyt und Tuff.

Überlagert wird der Kies seinerseits sei es von Sand, Lehm, Löß oder Mergel und von Ackerkrume. Lehm tritt auf den Höhen besonders unmittelbar über Kies auf. Verschwemmte Tone sind nicht selten im Kies. Das Alter einer Kiesablagerung steigt, wie v. Dechen in der Be-

schreibung des Reg.-B. Düsseldorf ausführt, im allgemeinen mit der größeren absoluten Höhe des Vorkommens, wie andererseits mit ihrer Entfernung vom Rheine. Hebungen und Senkungen des Bodens, die stattfanden, wie andere Umstände bedingen indessen wohl erhebliche Ausnahmen von diesen Regeln.

Der Rheinkies kommt angeblich bis zur 300 m Höhe vor. Wirklicher Rheinkies ist mir selbst aus dieser Höhe unbekannt. Jüngere Kieslager finden sich abwärts von den in Betracht kommenden Hochflächen auf und in den alten Flußterrassen und bis ins Rheintal hinab, wo ohne sichere Grenzscheidung der Diluvial- zum Alluvialkies wird. Die Färbung durch Eisenoxydhydrat oder Mangan ist durchweg ein Kennzeichen alter Kiese. Ganz schwache Kiesstreifen sind auch hier und da dem Löß zwischengelagert, wofür nachträgliche Verschwemmung die Ursache sein mag.

Anhangsweise mögen auch hier noch die wichtigsten skandinavischen Gesteinsarten genannt werden, die als Geschiebe, sei es auf preußisch-niederrheinischem Gebiete oder nach Schröder van d. Kolk (1861) in Holland im Bereiche des Rheindiluviums vorkommen: Granite von Aland, Bornholm, Stockholm, Oerebro; Rapakivi von Aland und Finland; Porphyre von Aland, Smaland, Elfdalen; Rhombenporphyr von Christiania; Elaeolithsyenit von der Südküste von Norwegen; Diabase von Asby in Dalekarlien unter mehr als 60° n. Breite, Hellefors, Satna, Kinne, Oejedi, Skane; dann Basalte, krystallinische Schiefer wie: Gneis, Amphibolit usw.; dann von Sedimentär-Gesteinen: kambrische Sandsteine, Kalksteine des Silur und der Kreide, wie Quarzite.

Über die Ablagerungen erdiger Art mag folgendes erwähnt sein:

Der Löß ist ein vorwiegend sandiges, dazu auch erdiges Gemenge von Quarz und Ton mit Kalk- und Magnesia-Carbonaten. Eisenoxyd, Feldspat und Glimmer sind weitere Bestandteile. Sandlöß einerseits und gewisse

Lehme mit Sand und unbedeutendem Kalkgehalt andererseits, sind dem Löß verwandte Erden. Ob echter Löß neben dem Lehm im Rheingebiet in der Höhe von mehr als 240 m und zwar bis zu 325 m über N. N. vorkommt, darüber gehen die Anschauungen ebenso auseinander, wie über die Faktoren, welche bei der Ablagerung des Löß eine Rolle gespielt haben.

Man unterscheidet ältern und jüngern, ferner den Löß der Hochflächen, der Gehänge und des Tales. In der Höhe des Siebengebirges reicht der Gehängelöß nach Laspeyres (1901) etwa von 65 bis 180 m über N. N.

Geschichteter, also in fließendem Wasser abgelagerter Löß ist unserem Gebiete wohl nicht fremd; man hat aber zutreffenden Falles bisher noch keine Anhaltspunkte gefunden, um ihm ein höheres oder jüngeres Alter wie dem ungeschichteten beilegen zu dürfen.

Kinkelin (1889—1892) ist der Ansicht, daß der Löß des Mainzer Beckens gegen Ende der mitteldiluvialen Zeit abgelagert wurde, während ihm Lepsius u. a. ein oberdiluviales Alter zuschreiben. In Belgien unterscheidet man, wie schon angeführt, geschichteten Löß etwa des alleroberstеn Mittel-Diluviums und ungeschichteten des Ober-Diluviums. In der Nordschweiz gibt es nach Mühlberg (1892—1898) heute nur oberdiluvialen, Baltzer verzeichnet dagegen bei Bern auch ältern Löß. Andere Autoren haben sich ebenfalls für ältere neben jüngern Lößablagerungen, zumeist aber für oberdiluviale ausgesprochen. Seine mächtigen Ablagerungen zwischen Bingen und den Niederlanden setzen die meisten Forscher mit Recht in das Oberdiluvium. Doch ist nicht zu verkennen, daß gewisse Vorkommnisse auch hier etwas älter als andere sein könnten. Em. Kayser (1902 pag. 564—69) hat die den Löß betreffenden Fragen kurz und treffend erörtert. Steinmann hat sich in allerjüngster Zeit erfolgreich damit beschäftigt.

Nach Kaiser (1903) fällt die Lößbildung des unteren Rheingebietes in die Zeit zwischen der Bildung

einer Niederterrasse und der jüngsten Mittelterrasse des Rheines.

Von ähnlicher allgemeiner Beschaffenheit wie Löß, sind Lehm und Mergel.

Lehmablagerungen kommen in unserem Gebiete im Tale und selbst noch recht weit über der 260 Meter Höhe vor. Lehm ist wie Löß aus der Zersetzung, Verwitterung und Schlämmung von hartem Gestein entstanden.

Die Bildung von Lehm hat sich jedenfalls seit altdiluvialer bis in die alluviale Zeit fortgesetzt. Ton herrscht im Lehm als Bestandteil vor. Eisenoxydhydrat, Quarz, zuweilen auch etwas Kalkkarbonat und Glimmer sind beigemengt. Entkalkter Löß wird gewissermaßen zu sandigem Lehm.

Die wesentlichen Bestandteile des Mergels sind Ton und Kalk-, oder Magnesia-Carbonat, Quarz-, Eisen- und Mangan-Verbindungen. Glimmerplättchen und Gips sind weiter beigemengt. Man unterscheidet Sand-, Kalk- usw. Mergel, wie denn überhaupt die erdigen Ablagerungen als Löß, Lehm, Sand und Mergel und Ton durch Verschwemmung und Schlämmung untereinander gemischt oder ihres ursprünglichen Charakters vielfach entkleidet wurden.

Ton endlich ist ein wasserhaltiges Tonerde-Silikat, welches aus Zersetzung und Zerreibung feldspatreicher Gesteine entsteht. Karbonate, Eisenoxyd, Sand, Glimmer sind dem Ton beigemengt.

Im Schlick, den der Rhein noch heute ablagert, ist der Ton ein wesentlicher Bestandteil.

2. Tierreste der diluvialen Rheinablagerungen.

Auch das Süßwasser-Diluvium hat wie andere Sedimente seine Leitfossilien; sie können zu genaueren geologischen Altersbestimmungen einen festen Anhalt bieten. Im Rheindiluvium handelt es sich dabei oft um Skelette oder um Einzelknochen von großen Säugern, die an sich im ganzen Gebiete nicht allzu häufig gefunden

werden. Zudem können solche Reste, und zwar solche ein und derselben Tierart, im allgemeinen doch auch in Schichten ungleichen Alters und ungleicher Beschaffenheit, das ist nicht nur im Löß, sondern auch im Lehm, Kies oder Mergel vorkommen.

Es ist wohl nicht überflüssig, über die Diluvial-Fauna im allgemeinen hier eine Einschaltung in Anlehnung an E. Kayser zu machen.

Als *Elephas meridionalis* benannte Nesti einen Elefanten wesentlich pliozänen Alters. Auch *Elephas antiquus Falconer* trat schon in diesem Zeitabschnitte auf. Beide Arten lebten weiter auch noch im Diluvium. *E. meridionalis* scheint dann jedoch den veränderten klimatischen Verhältnissen bald erlegen zu sein, während *E. antiquus* erst nach dem ersten diluvialen Glazial, also etwa im Mitteldiluvium, aus der Reihe der damaligen Tiere des westlichen Europas ausschied. Andere Elefantenarten des Diluviums seien hier übergangen, um nur noch über den geologisch wichtigsten einige Worte zu sagen.

Elephas primigenius Blumenbach, das Mammut, war zunächst noch Zeitgenosse des *E. antiquus*, wurde dann aber bald in Westeuropa der allein herrschende Elefant und blieb es, bis weit in das Oberdiluvium hinein.

Rhinoceros etruscus war Zeitgenosse des *E. meridionalis*; wichtiger für unser älteres Diluvium ist jedoch *Rhin. Merkii Kaup*, dessen Reste häufig mit denen von *E. antiquus* gefunden werden.

E. antiquus und *Rhin. Merkii* kommen in der Schweiz, am Oberrhein, im Mainzer Becken und in Belgien besonders in solchen Ablagerungen vor, die sich sei es noch während oder doch alsbald nach der ältesten Eiszeit des Diluviums bildeten. In den ältesten Main-Terrassen kommen auch Reste dieser Tiere vor. Zwischen Bingen und des Landesgrenze ist merkwürdigerweise die sogenannte *Antiquus*-Stufe noch nicht nachgewiesen worden.

In der Nordschweiz, in Süddeutschland, im

Bereiche des Mainzer Beckens, wie talwärts von Bingen bis zum Niederrheine und in Belgien ist das erste Vorkommen des Mammuts wohl der Regel nach nicht älter als mitteldiluvial. Aus Belgien und so wohl auch aus den andern genannten Gegenden verschwand das Mammut nach Rutot erst nach der letzten oberdiluvialen Eiszeit, also mit dem beginnenden Postglazial.

Zeitgenosse des Mammut war seit altdiluvialer Zeit *Rhinoceros antiquitatis Blumenbach* = *Rh. tichorhinus Cuvier*, hat aber den Westen Europas etwas früher wie das Mammut, und zwar nach Rutot etwa zu Beginn der letzten diluvialen Eiszeit verlassen. Daß *Rhinoceros Merkii* und *Rh. tichorhinus* im Diluvium zeitweilig Zeitgenossen waren betonte Pohlig (1887).

Wenn auch *Rh. Merkii* schon früh aus Westeuropa durch *Rh. tichorhinus* verdrängt wurde, so müssen beide Typen im fernen Osten doch noch lange nebeneinander weitergelebt haben, denn in Sibirien findet man die Leiber beider wie auch solche des Mammuts mit Haut und Haar im gefrorenen Boden unter Umständen, die darauf schließen lassen, daß die drei Tierarten noch zur Zeit verhältnismäßig junger Ablagerungen lebten. In welchen Mengen die Dickhäuter, namentlich das Mammut, einst in Sibirien und so wohl auch zeitweise in Westeuropa lebten, ergibt sich aus einer Angabe v. Tolls, wonach dem Boden Sibiriens das Elfenbein von mindestens 20000 Exemplaren des Mammuts entnommen wurde.

Equus Stenonis Cocchi war ein wesentlich pliozäner Einhufer, wird jedoch auch noch im alten Diluvium genannt.

Equus caballus fossilis Linné, ein eigentliches Wildpferd, soll schon im Unterdiluvium vorkommen. Recht häufig tritt dieses Pferd im Westen Europas jedoch erst im Oberdiluvium auf.

Rangifer (Cervus) tarandus Linné, das Renntier, ist altdiluvialen Ablagerungen nicht fremd, wurde aber mit einer Art in Westeuropa erst im späteren Ober-

diluvium das herrschende Tier. Rutot hat angegeben, das Renn sei in Belgien nach Ende des ersten großen oberdiluvialen Glazials aufgetreten. Seine größte Bedeutung erlangte das Renn erst, als das Mammut den Westen verließ. Nach Struckmann (1880) ist es wahrscheinlich, daß selbst zur Römerzeit das Renn in Deutschland noch nicht ausgerottet war. Forschungen, welche die vorstehenden Angaben zeitigten, haben dazu geführt, das Diluvium in nachbenannte Abschnitte zu zerlegen:

Die *Meridionalis*-Stufe, das ist das Praeglazial. Dann die *Antiquus*-, die *Primigenius*- und die Renntierstufe[1]).

Von weitern großen Säugern des Diluviums seien hier nur das Nilpferd und *Machaerodus* als etwa der *Antiquus*-Stufe angehörig, dann Höhlenbär, Höhlentiger und Höhlenhyaene genannt, die zusammen mit dem Riesenhirsch, dem Auerochsen und dem *Bos primigenius* besonders auf der *Primigenius*-Stufe auftreten, und wovon namentlich die Weidetiere sich auch noch in der Renntierzeit weiter entwickelten.

Von besonderer Bedeutung ist auch noch die Nagetier-Fauna des Diluviums; namentlich soweit als es sich dabei um Steppentiere handelt.

Nehring (1891) unterschied eine ältere Nagetier-Fauna, wie sie auf Moossteppen (Tundren) noch heute lebt und eine jüngere, eigentliche Steppenfauna, deren Vertreter auch bei uns im Diluvium besonders häufig gefunden wurden.

Unter veränderten klimatischen Verhältnissen räumte die jüngere oberdiluviale Steppenfauna bei uns einer Weide-Fauna und diese endlich später wieder einer Waldfauna das Feld. Die Waldfauna entwickelte sich in dem Zeitabschnitt, der in das Alluvium hinüberführte.

Über die diluviale Nagetierfauna des Rheingebietes

1) Das Auftreten und Verschwinden der Tiere hat sich in der Wirklichkeit zeitlich nicht ganz so schematisch abgespielt, wie auf Grund solcher Einteilungen anzunehmen wäre.

haben u. a. auch Kinkelin (1887—1892), Schwarze (1879), Lepsius (1887) interessante Angaben gemacht. Es sei auch noch auf eine Arbeit Wollemann's (1887) über den Gegenstand hingewiesen.

Im Diluvium, und zwar besonders im Löß, sind gewisse Landschnecken und dann auch Süßwasser-Konchylien in großen Mengen anzutreffen. *Helix hispida, Pupa muscorum* und *Succinea oblonga,* die noch heute leben, kommen entweder allein, oder in Gemeinschaft mit Süßwasser-Konchylien im Löß vor. Der geschichtete Löß Belgiens enthält nur die genannten Schnecken; namentlich im jüngeren Löß sind aber Wasser- und Landkonchylien durcheinandergemengt. Auch in der Rheinprovinz kennen wir derartige Verhältnisse.

Hinsichtlich der Funde von Säugern im Diluvium der hier in Betracht kommenden Gegenden verdanken wir H. Schaaffhausen viele Angaben. Nur ein Teil seiner bezüglichen Abhandlungen ist im Literatur-Verzeichnis benannt. H. v. Dechen (1884) hat die damals vorhandenen Angaben gesammelt, G. Schwarze (1879) hat uns mit den Tierresten vom Unkelstein bekannt gemacht. Leider fehlt zu vielen Funden in der Rheinprovinz die Angabe darüber, ob Kies, Sand, Lehm oder Löß die Tierreste lieferte. Mit Bezug auf einige Funde sagt v. Dechen: auf der Scheide zwischen Lehm und Geröll.

Die Mehrzahl der Funde rührt wohl aus Höhlen her. In einer Kalkstein-Höhle des Neandertales bei Erkrath, zwischen Düsseldorf und Elberfeld, fand man Reste eines wahrscheinlich diluvialen Menschen. Fuhlrott, Schaaffhausen, Virchow, Fraipont, Klaatsch, Rauff und andere haben darüber geschrieben. Gleichwertige Höhlenfunde bei Spy in Belgien und in Kroatien führten zu der Erkenntnis, das alle erwähnten Reste auf niedrig stehende Menschen zurückzuführen sind. Der Neandertal-Mensch hat wahrscheinlich gelebt, als der Rhein seinen Weg über die Gegend von Erkrath nahm.

Zahlreiche Spuren hat der jungdiluviale und alt-

alluviale Mensch im Rheingebiet in Gestalt von Steinwerkzeugen und Waffen hinterlassen. Auch darüber gab v. Dechen (1884) Auskunft.

Für Nichtgeologen mag hier über die Einteilung des Diluviums auch weiter noch folgendes eingeschaltet werden:

Pohlig (1887) brachte eine Einteilung, welche sich besonders auf das Vorkommen der großen Säuger stützt.

Von unten nach oben rechnet Pohlig zum Unterdiluvium, das ist zur Hauptglazialstufe: das Forestbed und den ältesten Geschiebelehm. Das Mitteldiluvium umfasst: die *Trogontherien*-Stufe mit *Ovibos*, *Rhinoceros tichorhinus*, mit häufig auftretendem *Elephas primigenius* und sehr seltenem *Rhinoceros Merkii.* Darüber folgen Mosbacher Ablagerungen mit *Hippopotamus*, *Trogontherium* und *Elephas antiquus.* Das ganze Mitteldiluvium ist gleichzeitig die Periode des *Rhinoceros Merkii.*

Das Oberdiluvium liefert in seinen ältesten Ablagerungen — *Antiquus*stufe: *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merkii* und *Elephas primigenius.* Die jüngeren Ablagerungen, als Löß und Höhlenlehm, bilden die eigentliche Mammutsstufe.

Diese Einteilung, welche *Rhinoceros tichorhinus* nicht als Zeitgenossen des Mammut im Oberdiluvium nennt, versagt überhaupt, wenn es sich darum handelt, das Alter eines Einzelfundes von Mammut, *Rhinoceros Merkii* und *Rh. tichorhinus* zu bestimmen. Aus dem Umstand aber, daß ein und dieselbe Tierart in verschiedenen Horizonten auftritt, ergeben sich allgemein die Mängel der Einteilung auf rein palaeontologischer Grundlage. Bei uns am Rhein kommt *Ovibos* im Oberdiluvium vor; in Norddeutschland soll er für das unterste Mitteldiluvium Pohligs, nach andern für Unterdiluvium bezeichnend sein. Für das Gebiet des Rheines zwischen der Schweiz und Belgien scheint Pohligs Einteilung nach unserer heutigen Kenntnis der Verhältnisse nicht zu passen.

Für die Nordschweiz verzeichnet Mühlberg (1892—98) vier glaziale und drei interglaziale Zeiten des Diluviums.

Zwei Eiszeiten fallen in das Ober-, je eine in das Unter- und Mitteldiluvium. *Elephas antiquus* erscheint nach dem Glazial des Unterdiluviums, während *Elephas primigenius* nach demjenigen des Mitteldiluviums auftritt. In der großen oberdiluvialen Eiszeit reichte der Rhônegletscher von Lyon bis Aarau, während nach Knickenberg (1890) der Rheingletscher aus der Gegend des Bodensees sich zwischen Ulm und Sigmaringen hinaufschob.

Nach Steinmann (1898) lassen sich im süddeutschen Rheingebiet, von den Endmoränen der Gletscher des Schwarzwaldes und des Wasgau-Gebirges her, die Terrassen bis zur Rheinebene verfolgen, wo sie mit den fluvio-glazialen Aufschüttungen der letzten Vereisung in der Schweiz verschmelzen. Nach Aufschüttung der Deckenschotter wurden in Süddeutschland abgelagert: Löß, Lehm, fluvio-glaziale und glaziale Gerölle, die von Löß bedeckt sind; sie werden als alt- oder mitteldiluviale Aufschüttungen bezeichnet. In die zweite von drei Eiszeiten fällt die Aufschüttung von Moränen und Hochterrassen-Schottern. Der jüngere Löß wurde im Unterglazial zwischen den beiden oberdiluvialen Eiszeiten abgelagert. Von unten nach oben unterscheidet Steinmann im Rheingebiet: pliozäne Blockmassen, Sande, Thone diluviale alte Moränen, älteren Löß, Höhenlehm und ihm eingeschaltete Schotter — Mittelterrasse, jüngeren Löß, Höhenlehm — Hauptmoränen und Niederterrassen — Endmoränen hoch in den oberrheinischen Gebirgen, deren Entstehung hier mit der beginnenden Torfbildung zusammenfällt. Es würde sich sicher verlohnen, diese Angaben mit solchen über die Ablagerungen zwischen Bingerbrück und Coblenz teilweise in Parallele zu stellen.

Im Mainzer Becken kommen Ablagerungen mit *Elephas: meridionalis, antiquus und primigenius* vor. Einschließlich der bekannten Ablagerungen von Mosbach, lieferten aber der Main und Neckar mehr die Unterlagen zu einer geologischen Einteilung auf palaeontologischer Grundlage als der Rhein selbst.

In Keilhacks Taschenbuch für Geologen usw. (1901) findet sich folgende Einteilung des Mittelrheinischen Diluviums.

III. jüngste Vergletscherung: Lehm, Schlick, Sand der oberen Schuttkegel. Alte Betten des Maines und des Neckars; Schotter, Sande und Lehme der Niederterrasse.

II. Interglazialzeit: jüngerer Löß, Lößlehm, Sande und Schotter der Mittelterrasse, älterer Lehm und Laimen.

II. Vergletscherung: Grund- und Endmoränen, Hochterrassenschotter.

I. Interglazialzeit: Mosbacher-Sande, z. Teil.

I. Vergletscherung: Aelteste Flußschotter, unterste Mosbacher-Sande, Taunusschotter.

Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu überschreiten, muß ich weiter auf diejenigen von Lepsius (1883—87), Kinkelin (1887—95), Chelius (1894), Leppla (1901), Steuer (1903) und vieler anderer Autoren verweisen, welche die Ereignisse im Mainzer Becken während der Diluvialzeit oder ihre bezüglichen besonderen Beobachtungen geschildert haben.

Zur Kennzeichnung der Höhenverhältnisse führe ich noch an: daß nach Leppla (1901) noch für diluvial gehaltene Kiese bei Geisenheim bis zur 273 m Höhe vorkommen. Typischer Rheinkies tritt aber erst viel tiefer zu Tal auf.

Nicht zu übersehen sind auch die Angaben Rutots (1897) über das belgische Diluvium. In Belgien können die Verhältnisse nicht wesentlich anders als am Niederrhein gewesen sein.

Das älteste Landdiluvium (Moséen) Belgiens ist gleichalterig mit der ältesten Eiszeit und dem ihr folgenden Interglazial. Das älteste Glazial brachte marine Ablagerungen; im folgenden Interglazial legten die Flüsse ihre Geschiebe in bedeutender Höhe ab. Erzeugnisse des Menschen, welche dieser Zeit in Europa angehören, bezeichnet man auch als Chéléen.

Eine zweite Kälteperiode (Campinien) erwirkte die

Maximalaustiefung der Täler und die weitere Aufschüttung von Geschieben auf den Höhen. Auf den tiefsten Einschnitt legten sich noch vor Ende des Glazials neue Geschiebe auf.

In das darauffolgende Interglazial (Hesbayen) fällt die Anhäufung des geschichteten Löß mit Schnecken. Belgiens Boden senkte sich, und es trat eine Ueberschwemmung des Landes ein, die sich weiter auch auf die Rheinlande erstreckte.

Das Acheuléen und das Moustérien sind Bezeichnungen für die Zeit der Herstellung menschlicher Industrie-Erzeugnisse dieser Zeiten.

Die dritte Glazial-Periode (Brabantien) ist gleichbedeutend mit der oberdiluvialen großen Eiszeit. Es fand Erosion statt, und im folgenden Interglazial trug der Wind zur Anhäufung von ungeschichtetem Löß bei. (Eburnéen).

Die vierte Glazialperiode (Flandrien-Tarandien) brachte einen Einbruch des Meeres; das folgende Interglazial eine Bodenhebung und hohe Wasserstände in den Tälern. Daran schließt sich die Ausbildung der heutigen Flußgebiete. *Elephas antiquus*, *Elephas primigenius* und das Renn sind weiter die Leitfossilien der verschiedenen Abschnitte des Diluviums, für die auch Entwickelungsperioden des Menschengeschlechtes in Betracht gezogen werden. Spuren von Vereisungen kennt man in Belgien nicht. Rutot nennt als Dauer der unterdiluvialen Eiszeit: 50000, der zweiten Eiszeit: 44000, der dritten: 40000, der letzten: 5000 Jahre.

W. Wolf gibt an, daß uns etwa 10—15000 Jahre vom Ende der letzten Eiszeit trennen. Mir scheint diese Zeit sich auf wenigstens 20000 Jahre zu erstrecken.

Auf die Ursachen, welche die Eiszeiten herbeiführten, und daran anknüpfende Streitfragen, kann hier nicht eingegangen werden.

3. Der Rhein, die Höhenlagen seines Bettes und seine Geschiebelager auf der Strecke von Bingerbrück bis zu den Niederlanden während der Diluvialzeit, mit einigen Angaben über noch ältere Ablagerungen auf der gleichen Strecke.

Typischer Rheinkies, vermischt mit solchem der Nahe, ist bei Bingen auf einer Höhe bis zu 248 m ermittelt worden. Die höchste Höhe des einstigen Vorkommens von Rhein-Kies dürfte damit aber nicht ausgewiesen sein, oder es hat eine nachträgliche Senkung der höchsten Ablagerungspunkte, wie Lepsius (1887) anführt, stattgefunden. Nur dadurch könnte ich mir auch in Hessen und besonders bei Mosbach die geringe Höhenlage dortiger altdiluvialer Rheinablagerungen erklären. Darauf ist auch von anderen Autoren schon hingewiesen worden.

Da noch bei St. Goar und St. Goarshausen typischer Rheinkies auf einer Höhe von 264 m vorkommt, so muß eben die Lage des ältesten Bettes bei Bingerbrück eine noch höhere gewesen sein.

Über die für diese Beschreibung zunächst in Betracht kommende, wichtigste Literatur mache ich nunmehr einige Angaben.

Das Tertiär und Diluvium zwischen Bingen und Lahnstein hat Grebe (1889) beschrieben.

Es erstreckt sich von Waldalgesheim her gegen den Soonwald und dem Stromlauf folgend auch bis zum Bingerwald, in der Höhe von Trechtlinghausen.

Stellenweise ist dieses Tertiär von Lehm mit Schottern überlagert. Es besteht aus Quarz und Sand, der oft zu einem Kies-Konglomerat verbunden ist. In dieser Ablagerung treten Petrefakten des oligozänen Meeressandes des Mainzer Beckens auf. Den Kies unterlagern Letten mit und ohne Braunstein, die auf dem Unterdevon ruhen.

Wenn auch das Alter dieses Kieses ob seiner Petrefakten von mir keineswegs in Frage gestellt wird, so mag doch darauf hingewiesen werden, daß altdiluviale Flußläufe, die im Mainzer Becken Ablagerungen oligozänen

Meeressandes erodierten, sehr wohl die Petrefakten dieser Ablagerungen aufnehmen und zu Tal führen konnten.

Flußabwärts vom Bingerwald, etwa von Nieder-Heimbach aus, verzeichnet Grebe auch das aus gerundetem Quarz und Sand bestehende Tertiär, dem etwas Ton und Kieskonglomerat beigemengt ist; dann linksrheinisch bei Niederburg, Rheinbach und in der Höhe von Rhense; rechtsrheinisch bei Kleinhahnerhof, Sauerbergerhof, Dorscheid, Bornich, Reitzenstein, O. Walmenach, Miehlen, Lierschied, Auel, Nochern, Casdorf, Lyckershausen und Dreispitz.

Grebe sagt wiederholt, daß er auch diese Ablagerungen für Tertiär halte. Palaeontologisch scheint also der Beweis dafür nicht erbracht zu sein, und petrographisch erbringen ihn die gerollten Quarze auch nicht. Es sei hier auch noch auf dasjenige hingewiesen, was Grebe 1882 über das Tertiär und Diluvium an der Mosel gesagt hat, was aber außerhalb des Rahmens dieser Skizze liegt.

Von besonderem Interesse sind endlich noch Grebes Angaben über die diluvialen Terrassen zwischen Bingen und Coblenz. Es lassen sich oft drei bis vier Terrassen erkennen, die 20—250 m über dem Tal liegen. Die Breite der Terrassen nimmt bergwärts zu; oben schließt sich das Diluvium an das Tertiär an. Als das Rheinbett 200—250 m höher als heute lag, ergoß sich der Strom in einer Breite von 3 km.

Beobachtungen über die Terrassen kann man weiter anstellen: auf der Höhe bei Wellmich am Sachsenhauser Zechenhaus, und zwar in der Richtung auf St. Goar; dann auf der Höhe südw. von Rhens an der Kapelle Langgah, und zwar gegen Boppard hin.

Von Bacharach nach Winzberg aufsteigend, lassen sich vier Terrassen beobachten. Grebe erwähnt auch die Kiesgrube von Lierschied und weiter die eigentümliche Talbildung bei Braubach. Dort mag sich der diluviale Rhein gegabelt haben, wobei dann der östliche Arm die Marxburg umspülte.

In trefflicher Weise hat später Holzapfel (1893) das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein beschrieben. Aus dem mit Abbildungen versehenen schönen Werk wiederhole ich nur das für meine Darstellung durchaus Notwendige.

Den breitesten Raum in Holzapfels Darstellung nimmt die Schilderung des Devons ein.

Zwischen Bingen und Lorch durchfließt der Rhein das älteste Devon mit Phylliten, sericitischen Quarziten und Arkosen; mitteldevonisch sind Kalksteine und Dolomite bei Bingerbrück.

Von Lorch bis Oberwesel spielen Hunsrückschiefer die Hauptrolle.

Von Oberwesel bis Boppard herrschen Grauwacken, Porphyroide und Quarzite der untern Coblenzstufe.

Von Boppard bis Lahnstein treten die Ober-Coblenzschichten und der Coblenzquarzit auf.

Diabase finden sich gangförmig, namentlich auf der rechten Rheinseite zwischen Oberwesel und Lahnstein.

Das Unterdevon wird vielfach von Tertiär oder Diluvium überlagert. Holzapfels Angaben hierüber sind kurz gefaßt. Unter Benutzung von Text und Karte mag darüber folgendes wiederholt und zusammengefaßt werden.

Im Bereiche des Mainzer Beckens selbst, kommen Gerölle des oligozänen Meeressandes bis zur 250 m Höhe vor. Sie finden sich auch talwärts von Bingen auf den zur Eifel und zum Westerwald führenden Höhen. Die Gerölle wurden in nördlichen Ausläufern des oligozänen Meeres abgelagert; sie fehlen den Tälern, die also zur Ablagerungszeit noch nicht vorhanden waren. Die Gerölle bestehen aus Quarz, dem in Kiesgruben Sand, dann auch etwas Ton und manganhaltiger Brauneisenstein beigemengt sind. Der Kies ist oft zu einem Konglomerat zusammengebacken.

Diese Geröllmassen bilden ursprünglich eine zusammenhängende Decke über der Hochfläche des Schiefergebirges, nördlich der Taunuskette. Auch Holzapfel legt wenigstens der Mehrzahl dieser

Ablagerungen, wie es scheint, nicht mit absoluter Sicherheit ein tertiäres Alter bei. Auf Holzapfels Karte trägt dieser marine Tertiärkies die Bezeichnung bs, und als Fundorte nenne ich nach der Karte linksrheinisch die Gegenden: westsüdw. vom Mäuseturm, den Bacharacher Kopf, Urbar, zwischen Oberwesel und St. Goar, zwischen Hirzenach und Salzig, über Boppard und auf der Höhe von Stolzenfels etwa; im Rhenser und im Waldesch-Wald.

Rechtsrheinisch: in weiter Verbreitung auf dem Niederwald, in dessen Umgebung und weiter nach Ost und Nordost; dann östlich der Loreley bei Reichenberg, Lierschied und bei Nochern.

Es handelt sich offenbar um solche Ablagerungen von Quarz und Sand, denen auch Grebe ein oligozänes Alter beilegte.

Ich kenne nur einige der erwähnten Stellen wo diese Ablagerung vorkommt, so zum Beispiel über Urbar. Dort habe ich aber die Ansicht mir angeeignet, daß es sich nicht um eine oligozän-marine Ablagerung handelt.

Ich komme darauf noch zurück und möchte hier nur die Frage stellen, ob man denn wirklich den Beweis für erbracht hält, daß die Lager von gerolltem Quarz mit Sand, die zwischen Trechtlinghausen und Lahnstein vorkommen, oligozän-marinen Ursprunges sind? Können diese Ablagerungen nicht wenigstens zum Teil älteste diluviale Deckenschotter sein? Die engere Vergesellschaftung solcher Ablagerungen mit Ton steht dieser Auffassung nicht entgegen, denn die ältesten diluvialen Flußläufe erodierten eben im Bereiche des Rheinischen Gebirges tertiären Ton dort, wo er vorhanden war. Die Beimengung von manganhaltigem Brauneisenstein ist auch bis zum Niederrhein hin ein häufig wiederkehrendes Kennzeichen älterer diluvialer Rheinkiese.

Da die Ablagerungen von Sand und gerolltem Quarz frei von allen sonstigen für den Rhein typischen Gesteinen sind, so kann man sie nicht als Rheindiluvium ansprechen. Es wäre nur darüber zu sagen, daß es vielleicht Flußgerölle,

und zwar vielleicht solche des jüngsten Tertiärs, oder wie ich eher glaube, des alten Diluviums sind.

Holzapfels Karte bezeichnet weiter mit d 2 Schotterlehme, die linksrheinisch bei Trechtlinghausen, Oberheimbach, Oberwesel, zwischen Niederburg und Biebernhausen bei Werlau und Hirzenach — rechtsrheinisch vom Niederwald bis nach Stephanshausen und gegen Presberg hin, bei Wollmenscheid, Bettershain, N. Wallmenach, Auel und Eschbach in beträchtlicher Höhe auf dem Gebirge auftreten.

Die petrographische Beschaffenheit der Geschiebe dieses altdiluvialen Lehmes ist mir nicht bekannt; ich kann daher nicht die Frage beantworten, ob es sich um für den Rhein typische Geschiebe handelt.

Auf der Karte ist d 1 die Bezeichnung für den diluvialen Rheinkies; ich fand ihn verzeichnet für die Gegenden von Biebernhausen linksrheinisch, Lierschied und Nochern rechtsrheinisch.

Höhenlehm und Löß = d kommen bis zur 370 m Höhe vor, und zwar linksrheinisch zwischen Nieder-Heimbach und Oberwesel, bei Urbar, Biebernhausen, Werlau, Hirzenach, Boppard und Spay. Rechtsrheinisch auf dem Niederwald, bei Runsel, Weisel, Bornig, Lierschied, Nochern, Weyer, Prath, Dahlen, Camp und Lahnstein.

Der Löß ist nach Holzapfel nicht aeolisch, sondern ein Absatz aus Flußtrübe. Der Schotterlehm liegt höher wie der Löß, den selbst über St. Goar Geröll bedeckt. — Ob sich daraus über das Alter des Löß etwas herleiten läßt, vermag ich nicht zu sagen.

Mit devonischen Schottern und Rheinkies wechsellagernde, dem Löß verwandte Ablagerungen an tieferen Gehängen des Rheintals, so bei Caub, Lorch und Camp, enthalten neben den bekannten Lößschnecken auch *Helix pomatia* und *H. arbustorum*.

Den Auelehm und Tallöß = a, wohl die jüngsten mit dem Auelehm schon bis in das Alluvium eingreifenden, diluvialen Ablagerungen, verzeichnet die Karte links-

rheinisch bei Boppard, Spay und Krey, rechtsrheinisch bei Lorch, Oberspay, Braubach und O.-Lahnstein.

Einen besondern Abschnitt widmet Holzapfel der Bildung des Rheintales. Im großen ganzen ist für ihn das Rheintal von Bingerbrück bis Boppard, ein Erosionstal; von dort bis O.-Lahnstein ein Spaltental. Aus eigenen Wahrnehmungen kann ich den ersten Teil dieser Angaben nur bestätigen.

Es mögen sich hier für die Strecke talwärts von Bingerbrück die Beobachtungen weiterer Autoren und dazu wieder die eigenen anreihen.

Über Bacharach forschte ich vergeblich nach Rheinkies. Über Mendenscheid tritt zwar Diluvium auf, es besteht aber nur aus Lehm, zerriebenem Schiefer und aus Gangquarz, der in unzähligen, meist nicht abgerollten Brocken die Zerstörung des ihm teilweise einst anhaftenden Schiefers überdauerte. Weder als Tertiär noch als Deckenschotter ist diese Ablagerung bis zu 300 m Höhe anzusprechen.

Im Bereiche des Blattes St. Goarshausen kommt ein interessantes Kiesdiluvium bei Urbar und Biebernheim vor, welches schon andere Autoren erwähnten.

Auf fast 300 m Höhe, gleich über Urbar ist eine Kiesgrube in 3 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Der Kies besteht aus zum Teil wenig gefärbtem, grauem, dann aus braunem bis schwarzem Sand. Mangan ist wohl das Färbemittel. Im Sande kommen mächtige Lagen von starkabgerollten Geschieben vor, die lediglich weißer Gangquarz sind. Quarzit und Tonschiefer sind äußerst seltene Beimengungen. Eruptivgestein suchte ich durchaus vergeblich. Die Ablagerung gehört, wie ich annehme, zu denen, die man als marines Oligozän bezeichnet. Ich habe keine Spuren von Versteinerungen darin gefunden. Der erste Ausblick auf die Kiesgrube brachte mir die Erinnerung an Steinmanns alt-diluviale Moränen des süddeutschen Rheingebietes. Ganz abgesehen davon, daß auf dem Rheinischen Gebirge solche Moränen jedoch nicht nachgewiesen sind, kam ich

angesichts der Spuren von Schotterung und Schichtung des Kieses zu der Entscheidung, daß ich die Sohle eines alten Flußbettes vor mir habe. Es könnte sich dabei nach Lage der Verhältnisse in der Nähe, vielleicht um ein jungtertiäres Flußbett handeln; alle Verhältnisse sprechen aber eher dafür, daß der Kies wie auch höher lagernder Lehm, im alten Diluvium abgelagert wurden.

Gehört nun diese Kiesablagerung zu der einst zusammenhängenden Decke über der „Hochfläche des Schiefergebirges" und ist sie nicht marines Oligozän, was ich annehme, so stelle ich nochmals die Frage, ob es sich nicht um älteste Fluß- und Deckenschotter handelt?

Schon v. Dechen (1884) erwähnt eine anscheinend gleichwertige Ablagerung bei Dörscheid, das ist gegenüber Urbar. Er hat sie wohl auch für diluvial gehalten.

Wenn ich also Zweifel zu der Annahme ausspreche, daß alles das, was man als marines Oligozän zwischen Trechtlinghausen und Lahnstein anspricht, solches ist, so ist es wesentlich die Ablagerung über Urbar die mir zu dieser Frage Veranlassung gegeben hat.

Die neue Kartierung talwärts der Ahrmündung dürfte wohl Aufschluß über jüngere Deckenschotter des Rheins bringen, und ich möchte dazu schon an dieser Stelle bemerken, daß meine eigenen Beobachtungen zu lückenhaft sind, als daß ich vorgreifend gerade der Behandlung dieser Ablagerung in einer Skizze viel Raum hätte widmen können.

Gleich unterhalb Urbar, am Wege nach Biebernheim, also wenig entfernt von der eben beschriebenen Kiesablagerung, auf 300 m, ruht diluvialer, typischer Rheinkies, der schwach entwickelt ist, auf dem Unterdevon. Hier, in der 264 m Höhe, fand ich Nahe-Quarzporphyr.

Aus eigener Beobachtung kenne ich überhaupt keinen höher gelegenen Punkt, an dem typischer Rheinkies vorkommt.

Aus der Höhe von 264 m bei Urbar gegen die Loreley hin, ist der Rheinkies mächtiger entwickelt; namentlich in der 200 m Höhe.

Ein bekanntes Vorkommen von Rheinkies liegt etwa 226 m über dem Meere bei Biebernheim, am Wege nach Rheinfels. Hier fand ich u. a. Granit, Porphyre, Melaphyre, krystallinische Schiefer, Sandstein und ein Stück Opal (vom Main?). Über dieser Kiesgrube lagen Löß und Lehm.

Rechtsrheinisch über St. Goarshausen hat wohl zuerst von Dechen, dann auch Lepsius, Grebe, Holzapfel, Kinkelin den Rheinkies vom Patersberg, Lierschied und Nochern erwähnt. Die Höhe des Vorkommens wird bis zu 240 m angegeben. Auf dem Wege von Patersberg nach Reichenberg verfolgte ich Spuren des Kieses selbst bis zur 263 m Höhe, was der Beobachtung bei Urbar entspricht.• Eruptivgestein wurde zuletzt, auf höchster Erhebung, nicht mehr gefunden. Lydit ist eben so selten, wie bei Urbar und Biebernheim. Es fand sich ein unverletzter Bergkrystall.

Nach Kinkelin liegt das Rheinkiesdiluvium bei Lierschied auf der 200 m Höhe. Selbst auf der 226 m Höhe fand ich: Unterdevon, Buntsandstein, Sandstein anderer Art, Kalkstein, Lydit, roten Eisenkiesel, Melaphyr und Porphyr. Der Rhein hatte offenbar schon den Main und die Nahe aufgenommen, als er diesen Kies wie den von Urbar ablagerte.

Aus eigener Anschauung kann ich über das Vorkommen von Nochern folgendes berichten. Südlich dieses Dorfes, in der Höhe von 245 m, an einem nach St. Goarshausen führenden Weg ist eine kleine Kiesgrube erschlossen. Hier im Sande auftretende, stark gerollte Flußgeschiebe erwiesen sich als typischer Rheinkies mit Nahemelaphyr. Lydit und Buntsandstein sind selten; Quarzit herrscht vor; schwere Geschiebe wurden nicht beobachtet. Der braune Sand ist streifenweise durch Manganerz schwarz gefärbt. Tertiäre Gerölle von Nochern kenne ich nicht.

Faßt man das Bisherige zusammen, so ergibt sich: Die auf Blatt St. Goarshausen erwähnten Fundorte für

typischen Rheinkies beiderseits des heutigen Rheines liegen von Urbar zu Tal bis Nochern, etwa $4^1/_2$ km in der Luftlinie voneinander entfernt. Der Rhein nahm von der linken Rheinseite her seinen Weg zur rechten über die heutige Rheinspalte hinweg, um von Urbar zuletzt nach Nochern zu gelangen. Die Rheinspalte war also noch nicht vorhanden, als der Fluß den angegebenen Weg einschlug. Von einer Hochterrasse aus, die sich bis zu 264 m bei Urbar erhebt, vollzog der Rhein nach und nach mit Hilfe seiner Erosionstätigkeit, seinen Abstieg. Bei Mittelwasser liegt der Rheinspiegel bei St. Goar heute auf 67,3 m. Die Senkung des Spiegels seit diluvialer Zeit und innerhalb des Bereiches typischer Rheingeschiebe, beträgt somit etwa 200 m.

Oberhalb Salzig (Blatt Boppard) hat sich nach v. Dechen (1884) der diluviale Rhein in zwei Arme geteilt. Der ältere Arm ist wohl der zumeist westlich gelegene. Die Teilung hat, wie Angelbis hervorhob, den Eisenboldberg zwischen Salzig und Boppard zeitweilig zur Insel gemacht. Der Rheinarm, welcher von Salzig aus die westliche Richtung einschlug, versiegte, als sich der Strom bis zu einer Tiefe eingeschnitten hatte, die etwa 70 m über dem heutigen Rheinspiegel liegen mag.

Der westliche Arm hat auf der Höhe über Boppard an der Straße nach Castelaun und auf dem Jakobsberg typischen Rheinkies abgelagert, den Lepsius bis zur 240 m Höhe verzeichnete. Ich fand den Kies selbst bis zur 250 m Höhe. Wenn man angesichts des Mittelbachtales, von der Höhe abwärts gegen Boppard, den alten Fahrweg benutzt, so kommt man zu Beginn des Abstieges an einer Kiesgrube vorbei, die Granit und Porphyr lieferte. Der Rheinspiegel liegt bei Boppard auf etwa 64,4 m.

Vom Jakobsberg wird der diluviale Rhein zeitweilig seinen Weg über Brey und Braubach, dann weiter nach Angelbis, in der Richtung auf die Gegend östlich vom Ehrenbreitstein genommen haben. Die Gabelung des Rheines bei Braubach habe ich bereits nach Grebe er-

wähnt. Zwischen Kamp und Osterspey erreicht eine Lößablagerung nach v. Dechen die Höhe von 226 m.

Im Rheindiluvium über Ehrenbreitstein ist schon früher Granit gefunden worden, den wohl nicht die Mosel zugebracht hat.

Hoch über Arenberg beobachtete ich im Walde an der Straße ein Lager stark gerundeter Geschiebe von weißem Quarz mit Sand. Stellenweise hat manganhaltiger Brauneisenstein Sand und Geschiebe zu einem braun-violetten Konglomerat zusammen gebacken, dem man in der Gegend in Einzelstücken begegnet. Das Vorkommen steht mit tertiärem Ton in Verbindung. Es erinnerte sofort an den Kies über Urbar. Auch die Ablagerung über Arenberg scheint mir ältest-diluvialer Flußschotter zu sein. Typischer Rhein- oder Lahnkies ist es nicht.

Mehr noch wie stellenweise zwischen Boppard und Coblenz, erweitert sich dann das Rheintal unterhalb Coblenz. Wir befinden uns im Bereiche des Neuwieder Beckens, bezüglich dessen Entstehung ich auf Angelbis (1883) verweise. In diesem breiten Becken treten die Hochterrassen auf beiden Seiten weit vom Flusse zurück. Typischer Rheinkies findet sich rechtsrheinisch in beträchtlicher Höhe.

Im Bereiche des Blattes Bendorf fand Lepsius (1887) den Rheinkies gegen Grenzhausen hin, bis über die 300 m Höhe. Dieses Gebiet soll sich in der Diluvialzeit gehoben haben, was dann das Vorkommen des Kieses in anormaler Höhe erklären würde. In Unkenntnis des Vorkommens möchte ich auch die Frage aufwerfen, ob es wirklich typischer Rheinkies, oder aus weißem Quarz bestehendes Flußgerölle ist, welches in der 300 m Höhe vorkommt.

Oberhalb Weißenthurm, nur wenige Meter über dem heutigen Rheinspiegel, lernte ich ein von Bimstein überlagertes Vorkommen von Rheinkies kennen. Bekanntlich kommt auch Löß unter Bimsstein vor. Löß findet sich auch am Krahnenberg bei Andernach.

Zwischen Andernach und Brohl ist das Rheinbett tief und eng in die Berge eingeschnitten. Die Hochterrassen treten wieder hart an den Fluß heran. Nur bei Namedy bot das Tal Raum zu einer Anschwemmung. Wenigstens an ihrer Oberfläche ist weiter die Insel Hammerstein, auf der Höhe von 50 m, eine Anschwemmung.

Der diluviale Rhein schlug in dieser Gegend die Richtung des heutigen ein, floß aber, bevor er sich eingeschnitten hatte, in mehr als 200 m Höhe, über die Berge.

Eine schon von v. Dechen (1884) erwähnte Kiesterrasse, liegt zwischen der Ruine und dem Dorfe Hammerstein.

Der Fornicher Kopf, linksrheinisch gegenüber der Insel Hammerstein, ein Vulkan der Diluvialzeit, muß wie der Rodderberg im Oberdiluvium, das ist zu einer Zeit tätig gewesen sein, als sich das Rheintal im Gebirge schon bis zu etwa seiner heutigen Lage eingeschnitten hatte, denn ein Lavastrom hat sich von der Höhe bis ins heutige Strombett ergossen. Auch hier hat schon v. Dechen Beobachtungen gemacht.

Talwärts von Rheinbrohl-Hönningen rechtsrheinisch, Niederbreisig linksrheinisch, erweitert sich das Rheintal bis zur Enge zwischen dem Viktoriaberg und der Erpeler Ley bei Remagen. Diese Erweiterung nennt man die „Ahrbucht". Über ihre Entstehung hat jüngst noch Philippson (1903) Mitteilungen gemacht. Sie ist für Philippson die Fortsetzung eines Gebietes tektonischer Einbrüche, die in der Cölner Bucht ihre größte Bedeutung erlangen. Der erodierende Rhein, der seinen Lauf senkrecht zur Streichungslinie des Gebirges nimmt, wurde mit Bezug auf die einzuschlagende Richtung durch diesen Umstand beeinflußt. Von Wichtigkeit sind auch des Autors weitere Ausführungen: Die tektonischen Einbrüche beginnen beiderseits des Rheines weit abseits vom Flusse, schon in der Höhe von 800 m. Der Abfall des Gebirges infolge der Einbrüche gegen den heutigen Rhein hin ist kein un-

unterbrochener; er vollzieht sich in Absätzen. Der den höchsten Erhebungen zunächst liegende Absatz wird „Trog“ genannt. Unterhalb der Trogfläche gibt es dann weitere Absatzflächen: die Terrassen. Von diesen aus senkt sich das Gelände endlich zu den Flußufern hinab. Im Troggebiet treten nur Quarzgeschiebe auf. Das Vorkommen typischer Rheingeschiebe beginnt auf- und zieht sich dann talwärts von den höchsten Terrassen. Quer über den Rhein gemessen, hat die oberste, Hauptterrasse, auf der sich der Strom einst bewegte, bei Linz eine Breite von 8 km. Die Trogabsätze liegen in dieser Gegend in der Höhe von 360—320 m. Der Linzer Hauptterrasse entspricht die weite Diluvialplatte zwischen Maas und Rhein. Die tektonischen Einbrüche sind älter als die Linzer Hauptterrasse. So weit habe ich den höchst belehrenden Ausführungen Philippsons nichts entgegenzustellen.

Seine weitern Ausführungen lauten dahin: Die Hauptterrasse ist nicht älter als das Glazial, und die ganze Vertiefung des Flußsystems von der Linzer Hauptterrasse, 190 m, bis etwa 30 m über dem heutigen Strom fällt in die Eiszeit. Der Urrhein mündete bei Brohl in das Ahrbecken.

Diesen Angaben möchte ich einige Bemerkungen beifügen, aus denen sich meine Auffassung der Verhältnisse ergibt.

Philippson hat nicht angegeben welche von verschiedenen Eiszeiten gemeint ist, und ich könnte mich nicht ganz der etwaigen Ansicht anschließen, daß lediglich während einer Eiszeit das Endergebnis der damaligen Erosion durch eine Senkung des Wasserspiegels um 100 m zum Ausdruck gelangte. Auch der Angabe: daß der Urrhein bei Brohl in das Ahrbecken einmündete, möchte ich etwas hinzufügen.

Die Einbrüche im Bereiche der Cölner Bucht und ihrer südlichen Ausläufer sind wohl mindestens alttertiären Alters. Das Gebiet der Einbrüche war aber, zu Ende der Tertiärzeit etwa, ausgefüllt mit den Ablagerungen

der Braunkohlenformation, als: Ton, Sand, Braunkohle, denen sich im tertiären Vulkangebiet noch Tuffe zugesellten. In der Ahrbucht reichte die Auffüllung bis zur 190 m, am Siebengebirge nach Laspeyres (1900) bis zur 180 m Höhe.

Schon im Bereiche der Ahrbucht und noch mehr weiter zu Tal, lagert unter dem Diluvium vielfach noch heute das früher aufgehäufte Tertiär, welches einst die ganze Talbreite einnahm. Bei Cleve sind noch solche angeblich gleichalterigen Tonablagerungen der Erosion entgangen, die auf 85 m Höhe lagern.

Bei seinem Eintritt in die heutige Ahrbucht überströmte der Fluß also zunächst die Ablagerungen der Braunkohlenformation im Gebiet der tektonischen Einbrüche, er mündete nicht in eine Bucht ein, wie sie heute vorhanden ist. Die Beschaffenheit fast aller Ablagerungen der Braunkohlenformation setzte dann der erodierenden Tätigkeit nur schwachen Widerstand entgegen, und so wurde das Tal durch Erosion nach und nach von den Ablagerungen, die es zeitweilig ausgefüllt hatten, wieder befreit. Erst als sich die Verhältnisse so entwickelt hatten, mündete der Rhein in das Ahrtal ein.

Der Beweis für die Anschauung, daß Ablagerungen der Braunkohlenformation einst die heutige Rheinspalte ausfüllten, ergibt sich beispielsweise auch aus den Verhältnissen zwischen dem Rodderberg und Vinxel. Als der Strom auf der Höhe des Rodderberges in mehr als 180 m Höhe floß, setzte ihm der Drachenfels ein Hindernis gegen die Verlegung des Strombettes nach Osten entgegen. Deshalb gibt es rechtsrheinisch abwärts vom Drachenfels bis zum Plateau von Vinxel keine hochgelegenen Kiesterrassen. Bei Vinxel kommt der Kies wieder in mehr als 180 m Höhe vor. Um dahin vom Rodderberg zu gelangen, überströmte der Fluß somit das heutige Rheintal. Das Tal war wie gesagt — vergleiche Laspeyres (1900) — bis zur 180 m Höhe mit Tuffen, Tonen usw. aufgefüllt.

Philippson hat, soweit ich unterrichtet bin, richtig dahin beobachtet, daß auf der Trogfläche nur Gerölle

von Quarz vorkommen. Diese weißen Gerölle auf ein Meer zu beziehen, liegt kein Anlaß vor. Sind es aber Flußkiesel, dann ist nicht nachgewiesen, daß der Rhein sie ablagerte. Was nun die Altersbestimmung dieser weißen gerollten Quarze und überhaupt der Trogfläche bis hinab zur Hauptterrasse und selbst über diese hinaus zu Tal anbelangt, so hat uns die Palaeontologie als Hülfsmittel bisher im Stich gelassen. Wir haben nur den einen Fund auf der Höhe einer Hauptterrasse von Heimerzheim, wovon noch die Rede sein wird.

Es fragt sich daher nach Lage der Verhältnisse, ob die weißen gerollten Quarze tertiären Alters sind. Wird die Frage verneint, so ist eine andere dahin zu stellen, ob die gerollten Quarze der Trogfläche als älteste Deckenschotter aufzufassen sind? Damit schneide ich dann überhaupt wieder die Frage an, ob auch in unserm Gebiet Deckenschotter, und zwar ältere wie jüngere zu verzeichnen sind? Bei Besprechung der Ablagerungen gleich talwärts von Bingen, habe ich die Frage, soweit es sich um ältere Deckenschotter handelt, schon berührt. Über die jüngeren Deckenschotter möchte ich mich wie gesagt nicht gerne zu einer Zeit aussprechen, in der das Rheingebiet talwärts der Ahr neu kartiert wird. Es liegt aber der Gedanke nahe, dass typischer Rheinkies, der auf geneigten Hochflächen über der Hauptterrasse liegt, wohl auf jüngeren Deckenschotter bezogen werden könnte. Bis dahin, wo das Kartierungs-Ergebnis vorliegt, sage ich mit Rauff: es sei die Zeit noch nicht gekommen, um die schwierigen Probleme der Gliederung des rheinischen Diluviums zu lösen. Ich fahre nunmehr in der Skizzierung der Verhältnisse fort.

Über die Rheinablagerungen im Bereiche der Ahrbucht selbst und weiter zu Tal ist nach Laspeyres (1900) und vielen Andern wie nach eigenen Beobachtungen nun folgendes zu berichten:

Stromabwärts vom Fornicher-Kopf fand Laspeyres diluvialen Rheinkies in der Höhe von 264 m auf dem

Rheinberg bei Brohl; weiter auf dem Rheinecker Berg über Schloss Rheineck, auf 257 m. Aus eigener Beobachtung kenne ich bei Schloß Rheineck typischen Kies nur in der 221 m Höhe. Die anormale Höhe des Vorkommens erklärt Laspeyres durch Verwerfungen im Grauwackengebirge, die also jüngeren Datums sein müßten. Wir befinden uns jetzt allerdings in nächster Nähe von Vulkanen der Vordereifel, deren Tätigkeit hier und da von Gebirgshebungen begleitet gewesen sein mag. Lepsius (1887) ist geneigt, den eben erwähnten und anderen Rheinablagerungen ein pliozänes Alter beizulegen. Mir sind Belege für die Annahme der Existenz eines pliozänen Rheines abwärts von Bingerbrück überhaupt nicht bekannt. Soweit ich echten Rheinkies über Rheineck fand, war er petrographisch von demjenigen am heutigen Flußufer nicht zu unterscheiden. Aus der Höhenlage allein vermag ich ein pliozänes Alter nicht herzuleiten.

Kaiser (1903) kennt allerdings in dieser Gegend, hoch über der Hauptterrasse, eine andere, die 270 m über dem Meeresspiegel liegt und sich von Oberlützingen zum Lohrsdorfer Kopf und weiter aufwärts der Ahr verfolgen läßt. Nach Norden und Nordwesten sinkt diese Terrasse in und unter das Niveau der Hauptterrasse. Der höchsten Terrasse die Kaiser auffand, fehlen die Nahe-Eruptivgesteine. Aus der Erweiterung dieser Beobachtung mögen sich vielleicht noch recht interessante Daten über den Werdegang des Rheines ergeben.

In der Gegend von Rheineckerberg liegt heute das Mittelwasser des Rheines auf 53,2 m.

Linksrheinisch über Niederbreisig findet sich noch diluvialer Rheinkies auf der Augustenhöhe und auf dem Trotzenberg, rechtsrheinisch zwischen Staier und Ariendorfer Bach. Nach Laspeyres reichen diese Ablagerungen bis zur Höhe von 210 m. — von Dechen (1884) nennt zwischen Niederbreisig und Sinzig noch weitere Fundstellen für Kies und Löß bei: Mönchscheiderhof und Coisdorf.

Zwischen Sinzig und dem Reisberg durchschneidet die Ahr ein einstiges Rheingebiet.

Gegenüber der Ahrmündung, rechtsrheinisch über dem Dorfe Dattenberg 190 m, findet sich eine mächtige Ablagerung von Rheinkies über Basalt, den des Stromes Kraft und die Reibung seiner Geschiebe horizontal abschliffen. Laspeyres verlegt die Zeit dieser Erosionstätigkeit in das Tertiär; er fand den Kies bei Linz noch auf der Höhe von 200 m.

Angesichts der großen Längenerstreckung, welche die geologische Karte der Rheinprovinz dem Diluvium von Heppingen im Ahrtal bis zu den an den Reg.-Bezirk Aachen angrenzenden Niederlanden zuweist, lag die Annahme nahe, es habe sich von Sinzig her, durch das heutige untere Ahrtal, ein diluvialer Rheinarm über Heppingen dem Reg.-Bez. Aachen und dann den Niederlanden zugewendet. Dies wurde insofern als nicht zutreffend erkannt, als das Diluvium westlich der Rücken des Unterdevons von Heppingen gegen Ödingen hin, kein Rheindiluvium ist. Letzteres als Kies habe ich überhaupt südlich der Linie: Heppingen, Leimersdorf, Fritzdorf, Abendorf, Meckenheim, und Rheinbach nicht gefunden. Die Lößwände der Mittelterrasse im unteren Ahrtal selbst sind wohl auf den Rhein zurückzuführen. Das nicht vom Rheine abgesetzte Diluvium, welches ich eben erwähnte, tritt zum Beispiel in der 200 m Höhe zwischen Bengen und Leimersdorf auch gegen Ober-Nierendorf als Flußkies auf, der durchweg aus weißem Gangquarz in kleinen Geschieben besteht und mit typischem Rheinkies nichts gemein hat.

Kaiser (1903) hat schon über die Erstreckung des Rheindiluviums vom unteren Ahrtal aus eine gleichwertige Beobachtung mitgeteilt.

Als das Rheinbett noch sehr hoch lag, das ist, bevor sich der Rhein in der heutigen Enge zwischen dem Victoriaberg bei Remagen und der Erpeler-Ley einschnitt, stand dort dem Fluß zu seiner Ausbreitung ein größerer

Raum als heute zur Verfügung. Auf dem Victoriaberg lagert der Kies auf 210, über der Erpeler Ley auf 200 m Höhe.

Einer der Ältesten diluvialen Rheinläufe schlug vom Victoriaberg aus durch den Remagener Wald die nordwestliche Richtung ein. Ich fand im Kies des Waldes ein vereinzeltes Stück Feuerstein und dann ein großes Stück Quarz mit Eindrücken von Krystallen (Pseudomorphose), wie es mir aus rheinischen Bergen bisher nicht bekannt geworden war. Bei nur flüchtiger Beobachtung wurde kein Eruptivgestein gefunden, der Kies ist aber typisches Rheindiluvium.

v. Dechen (1884) berichtete ebenfalls über einen Feuersteinfund oberhalb der Villa Rheinhelder, hegte aber Zweifel über dessen Herkunft. Neuerdings hat Kaiser (1903) über dieses Vorkommen und über das Diluvium des Remagener Waldes wie über die Terrassenbildung talwärts der Ahrmündung Aufklärungen gegeben. Auf diese Arbeit sei ausdrücklich hingewiesen.

Laspeyres (1900) fand in dieser Gegend den Rheinkies auf dem Scheidsberg noch auf der 220 m, auf dem Berschberg bei Oberwinter auf der 224 m, rechtsrheinisch auf der Breitenheide bei Rheinbreitbach auf der 200 m Höhe. Daß sich von der Höhe über der linken Seite des Casbachtales das rechtsrheinische Diluvium gegen Rheinbreitbach hinzieht, hat schon v. Dechen angegeben. Der Rheinspiegel liegt bei Remagen auf etwa 50 m über N. N.

West- und nordwärts aller vorgenannten Orte, besonders aber ab Zülligboven habe ich den Rheinkies nicht mehr oberhalb der 200 m Höhe angetroffen. Ab der Höhe von Zülligboven spielt dann auf einige Erstreckung die Maximalhöhe von 190—180 m zunächst eine Rolle.

Hoch oben am Unkelstein, zwischen Remagen und Oberwinter wird Basalt gebrochen. In der Höhe von 125 m über dem Rheinspiegel lagert der Löß, der auch in die Klüfte des Basaltes eindrang. Hier sammelte Schwarze

(1879) im Löß eine Diluvialfauna, welche uns zahlreiche Tiere der Rheingegend aus jener Zeit kennen lehrte. Es seien hier nur genannt: *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Equus caballus, Bos priscus, Ovibos moschatus, Cervus tarandus, Arctomys marmotta* und dann die Lößschnecken: *Helix hispida, Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*. Gleichwertige Funde wurden nach Lepsius (1887) in Löß, Lehm oder Sand, bei Völklinghofen im Elsaß, bei Würzburg, Bamberg und Geilenreuth gemacht. Es handelt sich offenbar um Tierreste aus dem Oberdiluvium. Waren, wie anzunehmen, Klima und Fauna zu damaliger Zeit am Unkelstein und in Belgien gleichartig, dann würden die Reste des Renntiers darauf hinweisen, daß die Löß-Ablagerung am Unkelstein nach der großen oberdiluvialen Eiszeit erfolgte. Rutot (1897) verzeichnet für Belgien noch eine zweite oberdiluviale, minder bedeutende Eiszeit, vor deren Eintritt das Rhinoceros den belgischen Boden für immer verließ. Am Unkelstein kommt das Rhinozeros noch vor. Somit würde — auf belgische Verhältnisse bezogen — der Löß auf dem Unkelstein im Interglazial, zwischen den beiden oberdiluvialen Eiszeiten abgelagert worden sein.

Der Mensch der älteren westeuropäischen Steinzeit verstand es schon, seinen Waffen und Werkzeugen gewisse Formen zu geben, als offenbar durch eine Wasser-Katastrophe, nicht am friedlichen Tränkeplatz, so viel Getier am Unkelstein zugrunde ging. Das Vorkommen des Renn und des Moschusochsen, also von Tieren des hohen Nordens am Unkelstein belehrt uns darüber, daß namentlich im Winter das rheinische Klima damals ein recht unwirtliches, nordisches gewesen sein muß. In Norddeutschland steht das Vorkommen des jetzt noch in Grönland lebenden Moschusochsen wie gesagt mehr mit altdiluvialen Ablagerungen in Verbindung. Auf den Löß des Unkelsteines komme ich noch zurück.

Im Anschluß an das von Remagen ausgehende Kiesdiluvium findet sich die gleiche Ablagerung weiter östlich von Züllighoven, am Wege nach Oberwinter, unfern

einer Tongrube auf 205 m. Vom Berschberg läßt sich auch das Vorkommen zum Rodderberg verfolgen, der in der Luftlinie etwa 5 km vom Unkelstein entfernt liegt.

Abwärts aus der Höhe von 147 m reicht der Löß des Rodderberges, der auch den Krater ausfüllt, bis zu den Ortschaften unten im Rheintal. Reste des Mammuts sind auch hier gefunden worden. Der vulkanische Ausbruch des Rodderberges fällt bekanntlich in die Zeit der beginnenden Lößablagerung, das ist: in das beginnende Interglazial nach der ersten oberdiluvialen Eiszeit. Vulkanische Schlacken sind dem Löß eingelagert.

Schon in der 80 m Höhe und tiefer zu Tal kommen am Rodderberg geschichtete und geschotterte jungdiluviale Lager von Rheinkies vor, und zwar bis zu einer Mächtigkeit von 9 m. Die Terrassenablagerungen sind reich an Nahe-Eruptivgesteinen; Granit ist selten. Ein Stück Naheporphyr wog nahezu 8 kg. Von jüngern Eruptivgesteinen fand ich dort: Trachyt, Basalt, Andesit, Tuff und ein biotitreiches vulkanisches Gestein. Basalt, Quarzit und Buntsandstein kommen in recht groben Geschieben vor.

In der 165 m Höhe ist in einer Kiesgrube nicht nur schüttiger, geschichteter Kies mit braunem Sand, sondern auch solcher aufgeschlossen, der durch die von den vulkanischen Erzeugnissen abgegebene Hitze zusammengebacken, auch in seinem Aussehen verändert ist. Der Kies lagert unter vulkanischem Gestein, ist also älter als dieses. Nur hier und da dringen die Rapilli in den Kies etwas ein. Außer Trachyt, Basalt, Trachyttuff wurde auch hier noch Nahe-Melaphyr gefunden. Laspeyres (1900) führt an, daß G. vom Rath auch Gneiß am Rodderberg gefunden habe. Blöcke von einem Gewicht bis zu 250 kg, und zwar von: Basalt, Buntsandstein, Quarzit und Tonschiefer, die hier oben vorkommen, können kaum anders, als auf Eis zur Ablagerungsstelle gelangt sein. Der von Lepsius (1887) ausgesprochenen Ansicht, daß der Kies der Hochfläche des Rodderberges pliozänen Alters sei, vermag ich selbst für diejenigen typischen Rheingeschiebe

nicht beizupflichten, die unfern des Wirtshauses „Zum alten Vulkan“, noch bis zur 188 m Höhe vorkommen. Daß diese Geschiebe aber über der Höhe der Hauptterrasse liegen, ist nicht zweifelhaft.

Diese Arbeit war seit langer Zeit abgeschlossen, als G. Steinmann 1906/07 in Vorträgen die in Bonn, und dann in der Sitzung der deutsch. geol. Ges. in Berlin am 2. Januar 1907 gehalten wurden, über den Löß und die Gliederung des Rheindiluviums am Rodderberg Aufklärungen gab, welche die Gliederung des Diluviums am Niederrhein mit derjenigen am Oberrhein in Übereinstimmung bringen. Ich bin nicht mehr in der Lage gewesen, überall, wo es sonst in dieser Arbeit hätte geschehen können, auf die Ausführungen Steinmanns Rücksicht zu nehmen. Angesichts ihrer bahnbrechenden Wichtigkeit mögen sie aber wenigstens an dieser Stelle noch Berücksichtigung finden.

Steinmann unterscheidet:

a) Alluvium = Niederterrasse; sie ist gleichbedeutend mit der Rheinebene zwischen dem Rodderberg und Bonn; es fehlt ihr der Löß und sie weist Auelehm auf.

b) Gehänge-Diluvium = Mittelterrasse, deren Oberkante sich nur 5 m über der Niederterrasse erhebt; sie ist von jüngerem Löß bedeckt.

c) Gehänge-Diluvium = Hochterrasse, deren Oberkante am Rodderberg die 110 m Höhe erreicht; es bedeckt sie älterer Löß mit Konkretionen, in konkordanter Lage, während den Hängen der Terrasse jüngerer Löß diskordant aufgelagert ist.

d) Plateau-Diluvium mit Deckenschottern, die am Rodderberg in der Höhe von 160—180 m verbreitet sind. Es überdeckt sie vielfach älterer Löß oder Höhenlehm.

Die Einführung der Deckenschotter in das System unseres Rheindiluviums ist dabei völlig neu. Man wird diese Deckenschotter wohl als jüngere bezeichnen dürfen,

und mit Bezug auf die absolute Höhe ihres Vorkommens reichen sie gegen den Rhein hin ziemlich tief hinab. Den Oberkanten der beiden Arten von Gehänge-Diluviums wird eine Höchsthöhe beigemessen, die wohl weit unterhalb der Grenzen bleibt, welche man nach oben diesen Ablagerungen bisher bei uns zog, und auf die auch ich mich vielfach berufen habe.

Steinmann als Kenner der Verhältnisse im süddeutschen Rheingebiet hat endlich auf den ersten Anhieb uns die unterscheidenden Merkmale zwischen älterem und jüngerem Löß am Rodderberg in einer Weise gekennzeichnet, die geeignet ist, bei uns diese bisher viel umstrittene Frage zu klären. Es sei dabei noch nach Steinmann angeführt, daß der Löß eine Moränenstaubabsonderung ist, welche der Wind den Entstehungsstellen entführte und daß gerade der jüngere Löß bis zu den höchsten Höhen des Lößvorkommens überhaupt abgelagert ist; älterer Löß ist überhaupt weit mehr zu Tal als das höchstgelegene Lößvorkommen zu suchen und wird weiter durch die Lößpuppen gekennzeichnet.

Zwischen der Kiesablagerung auf der Plateauhöhe des Rodderberges einerseits und einem Vorkommen mehr talwärts, auf der Hochebene bei Vinxel rechtsrheinisch bis zur 192 m Höhe, bildet jetzt das Rheintal eine Unterbrechung, und doch hat der Rhein einst diesen Weg eingeschlagen. Wie ich schon anführte, füllten damals Trachyttuff und Ablagerungen der Braunkohlenformation das Rheintal bis zur Höhe von mehr als 180 m aus.

Talwärts von Remagen-Züllighoven und vom Rodderberg nehmen die Ablagerungen von diluvialem Rheinkies an Breitenerstreckung erheblich zu. Die von mir untersuchten südlichsten und südwestlichsten bis westlichsten Punkte des Vorkommens liegen ab Züllighoven: bei Gimmersdorf, Villip, Merl, Lüftelberg, Flerzheim, Lützelmiel, Rövenich, Disternich, Niederempt, Jülich, Lindern, Doveren, Dalheim, Kaldenkirchen, Straelen, Geldern, Goch und Cleve. Rechtsrheinisch erstreckten sich die Untersuchungen mit

Erfolg über: Vinxel, Oberholtorf, Roleber, Hangelar, Wahner Heide, Bensberg, Refrath, Erkrath, Moning-Duisburg und Schermbeck. Die Ortsbezeichnungen sollen nur allgemeinen Anhalt bieten; genaue Fundorte werden noch angegeben.

Zunächst werde ich nun über das Vorkommen von typischem Rheindiluvium auf der linken Rheinseite berichten und die Fundorte nach folgender Methode aneinander reihen.

In der Weise, wie sich die Meßtischblätter gleicher geographischer Breite von West nach Ost und dann fortschreitend von Süd nach Nord aneinanderreihen, werde ich auch hier, immer im Westen beginnend, das Ergebnis meiner Beobachtungen mitteilen.

Messtischblätter: Rheinbach, Godesberg und Königswinter (linksrhein. Teil).

Das in der Gegend von Berkum hochansteigende Gelände hat dem von Remagen zum Rodderberg fließenden Strom ab Gimmersdorf die Auswege nach Süden verlegt. Von Gimmersdorf bis nördlich von Meckenheim hat daher zunächst ein Stromlauf zeitweilig die Richtung von Ost auf West genommen.

Ich nenne nun mit der Rheinbacher Gegend beginnend die Punkte zwischen dort und dem heutigen Rhein, an denen ich den Kies beobachtete. Sie liegen bei Lützelmiel in der Höhe von 145 m, dann bei Flerzheim und Ramershoven. Bei Flerzheim stellt sich das Gelände bergwärts als eine alte Terrasse des nahen Swistbaches dar. Diese Terrasse, 162 m, besteht aber aus Ablagerungen von Rheinkies mit Nahe-Eruptivgestein, Basalt, Trachyt, Lydit und Buntsandstein. Dieses Kiesdiluvium des Rheines hat der Swistbach nach und nach zu einem Teil weggewaschen und sein Bett in demselben gesenkt. Am Ausgang von Meckenheim gegen Lüftelberg ist der Kies über weißem Sand mit Feuerstein schwach entwickelt; er nimmt gegen Lüftelberg und durch den Kottenforst an Mächtigkeit zu. Gleich östlich von Merl

ist der Kies zunächst auf den Feldern, dann bis zur 190 m Höhe in Gruben im Kottenforst aufgeschlossen. Bis zu gleicher Höhe stellte ich das Vorkommen bei Gudenau-Villip fest; weiter bei Ließem und auf dem Zillicher Heidchen auf der 180 m Höhe. Laspeyres (1900), hat diese Gegend ausführlich beschrieben. Beim Abstieg nach Mehlem machen sich in einer Lößwand ganz vereinzelte vulkanische Erzeugnisse des Rodderberges bemerkbar. Der Abstieg gewährt weiter noch Ausblick auf ältere und jüngere Rheinterrassen.

Der Rheinspiegel liegt bei Rolandseck auf 46,64 über N. N. Bis dahin hat er sich also in dieser geographischen Breite aus der 190 m Höhe gesenkt. Noch im Bereiche des Blattes Godesberg, aber weiter nach Norden als bisher angegeben, beobachtete ich den Kies am Bahnhof Kottenforst, bei Ückesdorf 130 m, Röttgen, auf der Venne 170 m und auf den Höhen über Godesberg 178 m, dann in den Tongruben über Lannesdorf. Berkumer Trachyt, dessen Vorkommen bei Ließem bekannt war, fand sich auch bei Ückesdorf. Das Gestein ist also von Berkum zeitweilig nach verschiedenen Richtungen hin dem Rhein zugeführt worden.

Im Bereich der Blätter: Erp, Sechtem und Bonn beobachtete ich folgendes:

Etwa $^1/_2$ km nordöstlich von Rövenich ist in der 155 m Höhe brauner Sand von recht kleinen Geschieben durchsetzt. Die Ablagerung ist wohl auf den Rothbach zurückzuführen. Etwa $^1/_2$ km nördlich von Rövenich tritt aber Rheinkies mit altem Eruptivgestein auf. In der Höhe von 140—150 m, und zwar $1^1/_2$ km südlich von Disternich fand sich im Kies auch Feuerstein und ein zersetztes Eruptivgestein, wahrscheinlich Trachyt. Basalt wurde nicht beobachtet. Das Diluvium von Disternich scheint eine Mischung von Rhein-, Erft- und Rothbachgeschieben darzustellen.

In einer Kiesgrube bei Heimerzheim fand ein Arbeiter unter Unständen, die keinen Irrtum zulassen, zwei Zähne

von *Elephas primigenius* auf der 145 m Höhe. Ich kann mich der Annahme von Kaiser (1903) nicht anschließen, daß der Kies von Heimerzheim auch auf den Swistbach zurückgeführt werden könnte. Die Existenz des Baches zu jener diluvialen Zeit vorausgesetzt, würde er sich in den damals Flerzheim berührenden Rhein schon ergossen haben, bevor dieser Heimerzheim erreichte. An anderer Stelle komme ich hierauf zurück. Gelegentlich einer gemeinschaftlichen Anwesenheit in Heimerzheim wurden die Zähne Kaiser und mir gezeigt. Gewiß ist nicht jeder Rheinkies mit Mammutresten als *Primigenius*-Schotter anzusprechen, aber ein hohes Alter des Kieses wird durch den Fund erst recht nicht beurkundet.

Das „große Cent“, ein diluviales Moor auf 155 m östlich von Heimerzheim, ist eine höchst bemerkenswerte Erscheinung auf dem Vorgebirge. Von dort gegen Bornheim tritt Rheinkies in den Terrassen des Vorgebirges auf.

Süd- und südwestlich von Duisdorf 155 m, liegen sehr bekannte Kiesgruben. Mit Löß gleichalteriger Bimsstein ist von dort beschrieben worden. Der geschichtete und geschotterte Kies ruht dem Tertiär auf. Die Gruben sind reich an schweren Geschieben; darunter Basalt. Gleiche Verhältnisse gelten für die Gruben südwestlich von Lengsdorf (140 m).

Auf dem Kreuzberg bei Bonn ruht der geschichtete Kies (156 m) auf Ton. Der auf 148 m unfern des Gutes Melb am Venusberg bei Bonn lagernde Kies lieferte: Drachenfelstrachyt, dann Trachyt mit kleinen und ohne Ausscheidungen von Sanidinkristallen; weiter Basalt, Melaphyr und Karneol.

Sehr reich an Eruptivgesteinen, darunter Drachenfelstrachyt, Diabas und viel Granit, ist die Kiesgrube gleich unter Kasselsruhe auf der 160 m Höhe. In dieser Gegend beobachtete ich den Kies auf der Hochfläche selbst bis zur 175 m Höhe.

An den dem Rheine zugewandten Hochterrassen zwischen Godesberg und Bonn ist der Drachenfelstrachyt

nicht allzu selten. Als der Strom am Siebengebirge auf etwa 175 m floß und den Drachenfels berührte, hat er seinen Lauf über Schweinheim zum Venusberg genommen.

Das mächtige Lößvorkommen am Kreuzberg bei Bonn, in welchem v. Dechen vereinzelte Schlacken vom Rodderberg fand, mag hier nur nebenbei erwähnt werden.

Der Rheinspiegel liegt bei Bonn auf 43,6 m Pegelhöhe gleich Meereshöhe 46,4 m. Noch dem jungen Diluvium, nicht dem Alluvium sind wohl die von den Hängen des Vorgebirges nicht entfernt, aber schon sozusagen in der Rheinebene liegenden Niederterrassen der Bonner Gegend zu überweisen. Es kann angesichts der bekannten geologischen Literatur über diese Gegend in dieser Skizze wohl von weitern Angaben Abstand genommen werden, umsomehr als das Gebiet neu kartiert wird. Da das Ergebnis der neuen, von der Ahrbucht ausgehenden Aufnahmen demnächst zu erwarten ist und voraussichtlich von selbst Aufklärung über viele bisher schwer zu deutende Erscheinungen bringen wird, so wurde es mit Absicht in dieser Skizze vermieden, in dem in Betracht kommenden Gebiet, solche Fragen zu erörtern.

Untersuchungen im Bereiche der Blätter Düren, Buir, Kerpen und Brühl gaben zu nachstehenden Notizen Anlaß.

Zunächst ist nun ein negatives Untersuchungsergebnis zu verzeichnen, welches sich auf Eintragungen in Blatt Buir bezieht.

Aus der Gegend von Nörvenich, die ich von Disternich aus besuchte, zieht sich in der Höhe von 120—140 m eine Roerterrasse am Rande der Roer-Flachlandschaft hin. Über ihr liegt gegen Ost die diluviale Hochfläche. Die Roer hat also im Gegensatz zu anderen Flüssen ihren Lauf nicht von West nach Ost, sondern von Ost nach West verlegt. Die Terrasse berührt vom Nörvenicher Walde her: Girbelsrath, Schöne Aussicht und Merzenich. Zwischen diesem Ort und der Eisenbahn ist in der 130 m Höhe brauner Sand mit Geschieben aufgeschlossen. Man-

ganhaltiges Eisenoxydhydrat hat den Sand mit den Geröllen in den oberen Lagen zu einem Konglomerat zusammengebacken. Nach der Tiefe wird der Sand heller; es wechseln Streifen von Sand und Geschieben; zuletzt treten unten nur kleine Geschiebe, und zwar weiße Kiesel mit Sand auf. Darunter soll weißer tertiärer Sand lagern. Außer unterdevonischen und wahrscheinlich kambrischen Geschieben aller Art kommen Quarzite vor, die wohl auf das Buntsandstein-Konglomerat der Eifel zurückzuführen sind.

Besonders bemerkenswert war auch ein phyllitartiges Gestein mit Pseudomorphosen von Brauneisen nach Schwefelkies. Dasselbe Gestein fand sich später auch weiter zu Tal. Eruptivgesteine und außergewöhnlich schwere Geschiebe wurden nicht gefunden.

Die Kiesablagerung von Merzenich enthält also Roer- — aber kein Rheindiluvium. Darüber Klarheit zu gewinnen, war der Zweck der Beobachtung, nachdem das Vorkommen von Rheinkies bei Niederempt festgestellt war.

Von Merzenich aus neigt sich das Gelände einerseits gegen die Roer hin, deren Wasserspiegel bei Düren auf etwa 115 m liegt.

Die Hochterrasse der Roer zieht sich von Merzenich über Ellen, dann östlich von Ober- und Niederzier und Hambach in einer Höhe bis zu 126 m gegen die Merscher Höhe bei Jülich. Es bleibt dabei das Bett der heutigen Roer bis zu 4 km westlich von der Hügelkette entfernt.

Auf der Hochfläche zwischen Buir und Horrem ist Kies unter den Alluvionen des Neffelbaches und der Erft vielfach zu sehen, doch habe ich ihn nicht untersucht.

Mit aller Sicherheit war das Vorkommen von Rheinkies südlich von Kerpen, bei Rath, Wissenheim und Pingsheim auf 105—115 m, auch bei Liblar auf 125 m Höhe festzustellen. Basalt, Trachyt, Melaphyr und Granit kommen bei Pingsheim vor.

Allgemein bekannt ist das Vorkommen mächtiger Ablagerungen von Rheinkies bis zur 150 m Höhe un-

mittelbar über Braunkohle, die im Tagebau auf der Ville, westlich von Brühl, gewonnen wird. Mehr nach Norden, auf der Ville über Kendenich, fand ich den Kies unter Löß auf der 150 m, ohne Lößbedeckung an der nahen Römerstraße auf 130 m Höhe.

Bei Brühl liegt der Rheinspiegel auf 42,8 m.

Blätter: Linnich, Jülich, Bergheim, Frechen und Cöln.

In der Höhe von 75 m wurde auf dem linken Roerufer, unfern Station Lindern, eine Kiesgrube untersucht. Es fand sich ein Stück Quarzporphyr neben vereinzelten andern Rheingeschieben, doch herrschte das Roerdiluvium entschieden vor. Der Roerspiegel liegt in dieser Gegend auf etwa 58 m.

Nach der geologischen Karte der Rheinprovinz erstreckt sich das Diluvium von Lindern noch weiter nach Norden und Westen; so über Frelenberg, Geilenkirchen nach Heinsberg. Sande, weiße Kiesel und Feuerstein spielen die Hauptrolle in diesem Diluvium. Ablagerungen der Wurm, nicht aber solche des Rheines und der Roer, kenne ich aus dieser Gegend.

Von der Merscher Höhe über Jülich liegt die Roer etwa 1½ km entfernt. Sie fließt hier in der Höhe von 76 m. Von der Merscher Höhe bis über Boslar hinaus lagert Diluvialkies in der Höhe von 105 m. Es herrscht auf der Merscher Höhe der Roerkies entschieden noch vor, doch ist eine Zufuhr von Rheinkies unverkennbar. Neben rotem Eisenkiesel fand sich auch Granit, den ich nicht auf das Vorkommen auf dem Hohen Venn, zurückzuführen vermag. Unter den zahlreichen großen Geschieben fand sich devonisches Quarzkonglomerat in Blöcken bis zu 120 kg. Feuerstein ist ungemein häufig. Das bei Merzenich gefundene phyllitartige Gestein mit Pyrit-Pseudomorphosen kommt auch hier vor. Basalt und Lydit wurden nicht gefunden. Andere Geschiebe sind: weißer Quarz, Arkose, heller Sandstein, Buntsandstein, Quarzit des Buntsandsteins und Tonschiefer.

Von besonderem Interesse war der Fund eines tellerförmigen, flachen, außen durch Verwitterung geschwärzten Geschiebes im Gewicht von etwa 4 kg. Beim Aufschlagen des Gesteins, welches ich zunächst für Basalt hielt, kam eine helle Grundmasse zum Vorschein. Darin sind eingesprengt: kugelige, schmutziggraue, große Quarzkörner und etwa 1 cm große Orthoklaskristalle; selten zeigt sich in der Grundmasse auch die glänzende Bruchfläche weiter noch eingesprengten Quarzes. Die verwitterten Orthoklaskristalle pflegen beim Zerschlagen des Gesteins herauszufallen. Das dem Quarzporphyr verwandte Gestein ist jedoch kein echtes Eruptivgestein. Es wurde nach Namen und Herkunft nur deshalb sofort an Ort und Stelle erkannt, weil ich es einst in seiner Heimat selbst untersuchte.

Es handelt sich um ein Geschiebe von Porphyroïd, zweifellos vom Felsen Dame de Meuse an der Maas bei Mairus in Frankreich, unfern der belgischen Grenze. De la Vallée-Poussin und Renard haben in ihrem Memoire sur les Roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne, Zeitschr. deut. geol. Gesellsch. 1876, das Gestein beschrieben. Die völlige Übereinstimmung des vorliegenden Geschiebes mit dem Originalgestein von Frankreich bestätigte weiter ein Vergleich beider.

Weder Rhein noch Roer, noch ihre Nebenflüsse berühren Porphyroïde gerade dieser Art. Die Frage, wie das Geschiebe aus der Maas hierher gelangte, vermag ich nur in folgender Weise zu beantworten:

Auf dem Eise der Maas ist das Geschiebe zu Tal etwa bis zur Höhe von Roermonde gelangt. In dieser Gegend fand zeitweilig eine Aufstauung des Maaswassers derart statt, daß bei steigender Stauung die Eisscholle, welche das Porphyroïd von der Dame de Meuse aufgenommen und zu Tal geführt hatte, nun dem in die Maas einmündenden, mit der Roer verbundenen Rheinarm zugeführt wurde, auf dem sie flußaufwärts zur Merscher Höhe gelangte, um dort ihre Bürde abzulegen. Von Jülich

liegt Roermonde in der Luftlinie etwa 30 km, der Roer folgend wohl 45 km entfernt.

Es ist gänzlich ausgeschlossen, das die Maas selbst jemals ihren Lauf über die Merscher Höhe genommen hätte. Das Porphyroïdgeschiebe ist daher wohl ein sicheres Beweisstück für die zeitweilig erhebliche Stauung des Flußwassers im Küstenland. Hätte nicht bis zur Höhe von 104 m über N. N. statt talwärtiger Strömung eine Rückströmung stattgefunden, so konnte das Geschiebe nicht an seinen Fundort gelangen.

Es ist nicht meine Absicht, der in der Hauptsache abgetanen Drift-Theorie wieder das Wort zu reden, doch unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß zeitweilig in den Flußgebieten unmittelbar vor der Eisbarre an der holländischen Küste, auch Drift eine Rolle gespielt hat.

Leider konnte nicht festgestellt werden, ob ursprünglich das Geschiebe dem Kies auflagerte, oder ob es in diesem eingebettet war. Es lag hart am Fuße der Kieswand und war mit dieser kürzlich abgestürzt. Das Aussehen des Gesteins, seine Schwärzung führte mich zu der Annahme, daß es lange an der Erdoberfläche lagerte, seine Ablagerung also nach derjenigen des Kieses stattgefunden hat. Die Zeit seiner Ablagerung möchte ich daher in das Ende des großen oberdiluvialen Glazials einsetzen, während mir der Kies hier in der Höhe von 104 m älter zu sein scheint.

v. Dechen (1884) erwähnt das Vorkommen von Porphyroïdgeschieben auch bei Geilenkirchen. Er sagt: sie sind denen der Lenne ähnlich und sind anstehend bis zum Hohen Venn (Roer) nicht bekannt.

Leider ist auch für diesen Fundort nicht angegeben, ob das Gestein im oder auf dem Kies lagert, und in welcher Höhenlage es gefunden wurde.

Außer dem Porphyroïd kommt als Geschiebe bei Geilenkirchen auch ein Quarzkonglomerat nach v. Dechen vor, welches auf das Gédinien von Fepin in Belgien hinweist. Endlich fand sich dort ein Ammonit des Dogger, wie ihn die Maas bei Sedan berührt. Diesen Fluß be-

zeichnet v. Dechen denn auch als den „immerhin möglichen Weg“, den das Petrefakt eingeschlagen haben könnte, um nach Geilenkirchen zu gelangen.

Nachdem die Herkunft des Porphyroïds der Merscher Höhe festgestellt worden ist, kann es wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß die Gesteine des Maasgebietes auch bei Geilenkirchen und vermutlich auch im gestauten Wasser abgelagert wurden. Eine weitere Zufuhr aus der Maas mögen auch schwere Feuersteingeschiebe sein, wie man sie bei Jülich, Doveren und Geilenkirchen findet.

Erens (1889) hat angegeben: die altdiluviale Maas habe Aachen erreicht; wie weit sie sich dann mehr als bisher Geilenkirchen genähert hatte, vermag ich nicht anzugeben. Jedenfalls wird dadurch meine Ansicht über das Porphyroïd der Merscher Höhe nicht berührt.

Die durch van Breda erwähnte Ablagerung von Granitblöcken in Maastricht, „die nach der Ablagerung der Ardennengeschiebe durch die Maas von Skandinavien nach Maastricht gerollt wurden“, vermag ich auch nicht unmittelbar auf Inlandeis, sondern auf nach rückwärts gerichtete Drift vor dem Eise zurückzuführen.

War nun auf der Merscher Höhe das Flußwasser der Maas und der Mündung eines mit der Roer verbundenen Rheinarmes bis über die 100 m Höhe hinaus aufgestaut, so muß auch die ganze nördliche und nordwestliche Rheinprovinz bis zu dieser Höhe zeitweilig unter Wasser gestanden haben.

Auf dem linken Erftufer, etwa 4 km vom Flusse entfernt, tritt beim Gute Frankenhoven, zwischen Ober- und Niederempt, Rheinkies in der 80 m Höhe auf. Der Kies, den Lehm und Löß überlagern, enthält viel altes Eruptivgestein, dann auch Trachyt und Basalt. Der Befund an dieser Stelle, die nur 10 km von Jülich liegt, gab an der Hand der geologischen Karte der Vermutung eine feste Unterlage, daß ein Rheinarm einst zeitweilig die Roer aufnahm, was sich dann, wie wir noch weiter sehen werden, vollauf bestätigte.

Gleich östlich von Bergheim kommt der typische Rheinkies in weiter Verbreitung auf der Ville und so auf 105 m, zwischen Wiedenfels und Garsdorf vor. Man sollte diese vom heutigen Rhein weniger entfernt liegende Kiesablagerung für jünger, als die vom Rhein entferntere, bei Frankenhoven 80 m halten, und dann befände man sich an letzterem Orte wahrscheinlich in einem Gebiete nachträglicher Senkung. Eine weitere Erörterung derartiger Verhältnisse gehört indessen nicht in diese Skizze hinein.

Zahlreich sind die Kiesaufschlüsse in der Umgegend des Bahnhofes Horrem, in denen bis zur 80 m Höhe auch Basalt mit anderen schweren Geschieben auftritt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Ichendorf. Das Tertiär beider Orte bleibt hier außer Betracht. Im Walde zwischen Ichendorf und Groß-Königsdorf tritt der Rheinkies abwärts vom höchsten Punkte der Straße 128 m bis gegen Königsdorf vielfach auf. Angesichts des Rheines und abwärts von den Hochterrassen, spielen dann Lößablagerungen eine Rolle. Über die Rheinterrassen hat Kaiser (1903) Angaben gemacht.

Bei Buschbell 120 m hat der geschichtete Rheinkies eine Mächtigkeit von 4 m; darunter tritt zunächst gefärbter, dann weißer tertiärer Sand auf. Nordw. von Frechen 90 m, auch angesichts des Rheintales, hat das Terrassen-Kiesdiluvium, stellenweise über weißem Sand, gar eine Mächtigkeit von 13 m. Naheporphyr und Basalt finden sich überall.

Bei Cöln liegt heute das Mittelwasser auf 38,8 m über N. N.

Im Bereiche der Blätter: Heinzberg, Erkelenz, Titz, Grevenbroich, Stommeln, Hitorf, hatten die Untersuchungen folgendes Ergebnis.

Von der Merscherhöhe, 104 m, aus und weiter ab Boslar 105 m hält sich die Hochterrasse östlich von Gevenich und Glimbach selbst bis über Erkelenz hinaus, immer noch auf der 100 m Höhe. Gegen die heutige

Roer hin wird dagegen von Boslar und Titz aus diese Höhe nicht mehr erreicht.

Die Kiesgruben zwischen Baal und Erkelenz reichen, soweit ich sie kenne, bis zur 80 m Höhe. Sie liegen unfern des Dorfes Doveren, etwa 5 km von Erkelenz, etwa $1^1/_4$ km vom heutigen rechten Roerufer entfernt. Gegen dieses fällt der Hang sanft ab, auf dem der Kies beobachtet wurde. Der Roerspiegel liegt auf etwa 50 m.

Über allen Zweifel erhaben, erweist sich das Kiesdiluvium bei Doveren, angesichts der Roer, auf der Roer-Hauptterrasse als ein Gemisch von Rhein- und Roergeschieben. Das bei Merzenich und auf der Merscherhöhe vorkommende phyllitartige Gestein mit Pyrit ist auch hier zu finden. Alte Eruptivgesteine und nicht etwa nordische kommen in geradezu ungewöhnlich viel Arten und Stücken vor. In einer Stunde wurden deren 23 gesammelt. Darunter 2 Sorten Granit, 6 Sorten Quarzporphyr, 2 Sorten Porphyrite. Ein zersetztes Stück ist wahrscheinlich Trachyt. Die Porphyre sind nicht alle solche, die ohne weiteres auf das Nahegebiet zurückgeführt werden können. Das Rheindiluvium bekundet sich weiter durch roten Eisenkiesel und Lydit. Feuerstein und Roergeschiebe sind reichlich vertreten. Basalt habe ich nicht gefunden.

Das Kiesvorkommen erstreckt sich offenbar von Doveren aus weiter noch in den nahen Bereich des Blattes Heinsberg hinein. Nördlich von Doveren gegen Roermonde hin wurden ob beschränkter Zeit, und dann deshalb keine weiteren Beobachtungen mehr angestellt, weil sich aus dem Befund bei Doveren der Zusammenhang zwischen Rhein, Roer und Maas in klarster Weise ergab.

Die Einmündung der Roer in den Rhein, etwa bei Jülich fand nur während eines Zeitraumes im nicht jüngsten Diluvium statt. Beide Flüsse trennten sich unter Beibehaltung des einst gemeinsamen Bettes durch die Roer, als der Rhein das seinige aus der Gegend von

Erkelenz immer mehr nach Osten verlegte, oder als der Stromarm versiegt war, der einst diese Richtung auf Roermonde eingeschlagen hatte. Im Gegensatz zum Rhein hat auch in dieser Gegend die Roer ihr Bett von Ost etwas nach West verlegt und sich fortschreitend tiefer in das von ihr erodierte Gelände, heute ein Tal, eingeschnitten. Den Rheinarm, der die Richtung auf Doveren einschlug, halte ich, wie gesagt, für etwas älter als oberdiluvial. Sein Lauf, im Gebirge auf der Höhe von fast 200 m talwärts der Ahrmündung beginnend, läßt sich mit Unterbrechungen sicher bis zur Maas verfolgen. Es kann wohl nicht befremden, wenn gerade dieser Stromlauf noch nicht viel Basaltgeschiebe bewegte, da er sich oberhalb eines Basaltgebietes abzweigte.

Rutot (1897) führt an, der Übergang vom Tertiär zum Diluvium sei mit einem neuen Einbruch des Meeres bei Bilsen und Maastricht, zusammengefallen. Das vordringende Meer brachte dabei pliozäne weiße Sande in weiter Verbreitung und großer Mächtigkeit zur Ablagerung. Bekanntlich treten nun auch in der nördlichen Rheinprovinz weiße Sande, und zwar linksrheinisch oft mit Feuerstein auf. Sie gelten bisher als ein oberstes Glied der Braunkohlenformation. Man findet sie zu beiden Seiten des Rheines, vom Gebirge ab gegen Norden in den Regierungsbezirken Cöln, Düsseldorf und Aachen, und zwar in diesem auch bei Herzogenrath, also gegen die Grenze der Niederlande hin, jenseits welcher die pliocänen weißen Sande vorkommen. Mir ist ob dieser Verhältnisse die Frage aufgetaucht, ob nicht auch die erwähnten weißen Sande von einem zerstörten Kreidegebirge herrühren und im Pliozän durch das Meer abgelagert sein können?

Im alten Diluvium hat sich nach Rutot das Meer, nach Ablagerung der weißen Sande, aus der Gegend von Maastricht gegen den Südosten Englands zurückgezogen. Nach dem Rückzug des Meeres hatte die Maas talwärts von Maastricht, sich ein neues Bett zu graben, und sie soll zunächst dem sich zurückziehenden Meere bis nach

England hin gefolgt sein. Harmer, der wie Rutot anführt, an der englischen Küste das Unterdiluvium (Cromer-Forestbed) untersuchte, will im Ton von Chillesford zahlreiche Rollsteine der Ardennen also der Maas, und dann auch des Rheines gefunden haben.

England wurde erst in diluvialer Zeit, wie man annimmt, durch das Meer vom Kontinent getrennt. Kommen bei Chillesford wirklich Rheingeschiebe vor, so kann für ihren Transport in erster Linie nur derjenige Rhein in Frage kommen, der über Doveren nach Aufnahme der Roer Verbindung mit der Maas bei Roermonde hatte. Die Zwischenzeit zwischen der Ablagerung weißer Sande in Limburg und derjenigen von Rheingeschieben in England kann ich mir indessen nur länger denken, als sie aus der Annahme Rutots hervorginge.

Nach Niederschrift vorstehender Zeilen hat E. Dubois (1904) in Holländisch-Limburg eine mehr als 8 m mächtige Tonschicht nachgewiesen, die er als gleichalterig und gleichwertig mit dem Cromer-Forestbed in England bezeichnet, in dem nach Harmer Geschiebe von Maas nach Rhein auftreten.

Dubois' Tonschicht kommt in Holland bei Herkenbosch, Venlo, Tegelen und Belfeld, in Rheinpreußen bei Brüggen und Schwalmen vor.

Der Ton enthält eine Fauna und Flora, die Dubois veranlasst, ihn in das Pliozän einzusetzen. Dasselbe gilt nach ihm auch für das Forestbed. Die Faunen von Mosbach und Taubach hält Dubois für jünger.

Zunächst möchte ich nun einmal feststellen, daß Tonablagerungen, die man bisher als solche der Niederrheinischen Braunkohlen-Formation angesprochen hat, sich durch Dubois als viel jünger erwiesen haben. Es mögen indessen in späterer Zeit verschwemmte Tone gerade dieser Art sein. Ob man aber die Süßwasser, welche die Tegeler Tone anschwemmten, entsprechend der Bedeutung der heutigen Flüsse, schon Maas oder Rhein nennen darf, halte ich nicht für so sicher, wie es Dubois tut.

Den Ton unterlagert stellenweise glimmerreicher,

grober, weißer Sand. Da nun nach Rutot im Pliozän in Holländisch-Limburg derartiger Sand angeschwemmt wurde, möchte ich auch die Frage aufwerfen, ob sich nicht schon daraus ein Anhalt für die Altersbestimmung des Tones ergibt?

Die Ablagerung von Maas-Rheinkies bei Tegelen mit Quarziten, weißem Quarz, Grauwacke, Lydit und Feuerstein über Ton hält Dubois für das Aequivalent der Deckenschotter des Rheines, welche im 1. Glazial des Unterdiluviums abgelagert wurden.

Diese Auffassung halte ich für irrig. Der Rheinkies über Ton ist für mich zweifellos jünger wie die Deckenschotter.

Bei Tegelen liegen die angeblichen Deckenschotter des Rheines unter der 34 m Höhe. Nicht 14 km von dort, und zwar östlich von Lobberich findet sich der typische Rheinkies noch auf der 80 m Höhe und gar über Cleve hinaus in Holland selbst, noch auf 100 m über dem Meer. Freilich hat uns Lorié mit einer Senkung im Bereiche von Kaldenkirchen-Tegeln bekannt gemacht, doch möchte ich ihr nicht ganz die Bedeutung zuschreiben, die ihr zukäme, wenn hier die Deckenschotter auf so geringer Höhe vorkämen.

Soweit ich durch Augenschein das Gebiet zwischen Kaldenkirchen und Venlo kenne, muß ich auch sagen, das hier vom Rhein abgelagerte Material, in der Hauptsache Sand, ist nicht so beschaffen wie es andere Ablagerungen sind, die man in Deutschland für Deckenschotter hält.

Halte ich schon das Kieslager über Ton nicht für ältestdiluvial, so kann ich mich noch weniger dazu verstehen, dem Ton selbst ein pliocänes Alter beizulegen.

Die Fauna dieser Tone mit *Trogontherium* ist ohne Zweifel mit derjenigen des Forestbed und von Mosbach nahe verwandt, ich habe mich aber nicht davon überzeugen könen, daß sich die unteren Ablagerungen von Mosbach als jünger wie diejenigen von Tegelen erweisen; beide sind meines Erachtens in ein älteres Diluvium einzusetzen, zu dem auch das Forestbed gehören mag.

Vorstehendes war niedergeschrieben, als Dubois, Reid, Harmer und Lorié in den Procès verbaux de la Soc. belge de Géologie, séances du 21 Novembre, 5 Décembre 1905 und 16 Janvier 1906, sich neuerdings über Tegelen und das Forestbed aussprachen. Inzwischen hat auch Herr Professor Dubois die Güte gehabt, mir seine Schrift: La Pluralité des périodes glaciaires dans les dépots pleistocènes et pliocènes des Pays-Bas, Archive Teyler 1906, zu übersenden.

Ich muss mich zu Darlegungen, die nachträglich in meine Arbeit kommen, kurz fassen, und möchte daher nur folgendes hervorheben:

Die erwähnten Autoren sind mit Bezug auf das geologische Alter des Forestbed und der Trogontherien-Tone von Tegelen nicht einig, Lorié führt aber unzweifelhaft gute Gründe dafür an, daß das Forestbed wie der Trogontherien-Ton in das Interglazial, nach der ältesten diluvialen Eiszeit, also in das erste Interglazial einzusetzen seien. Ich schließe mich dieser Ansicht an. Sie hat wieder zur notwendigen Folge, daß ich den Kies über dem Ton für jünger als die Deckenschotter halten muß.

Dubois hat uns nun in der eben erwähnten Schrift wieder mit interessanten Beobachtungen bekannt gemacht, die er bei Tegelen aufstellte.

Unter dem oberen Ton mit *Trogontherium* kommt nochmals Rhein-Maas-Kies mit Lydit, verschieden gefärbten Quarziten, weißem Quarz, Grauwacke und Feuerstein, nochmals Ton, wieder Rheinkies und dann Sand vor.

Faßt Dubois den oberen Ton schon als einen unbestreitbar oberpliozänen auf, so veranschaulichen die unterlagernden Schichten ein noch älteres Oberpliozän, oder gar ein Mittelpliozän.

Mir ist ein typischer Rheinkies dieses Alters überhaupt nicht bekannt, und ich glaube, daß das obere Tonlager wie die tieferen, mit Kies wechsellagernden, ein und demselben geologischen Horizont angehören. In dieser

Annahme bestärkt mich die Angabe, daß unter dem Ton nicht überall Kieslager angetroffen werden.

Unter all diesen Ablagerungen kommt zuletzt noch Sand ohne Rheingeschiebe vor, über dessen Alter man wohl zweifelhaft sein kann. Er findet sich bis zu einer Tiefe von 29,5 m unter Normalnull.

Mit Dubois halte ich es für erwiesen, daß die Flora von Tegelen auf ein gemäßigtes Klima hinweist, wie es denn eben den interglazialen Zeiträumen eigentümlich war.

Was nun endlich Dubois' Mitteilungen über verschiedene Eiszeiten in den Niederlanden anbelangt, so liegen die Angaben teilweise außerhalb des meiner Arbeit gezogenen Rahmens. Soweit das nicht der Fall ist, kennzeichnet vorstehende Darstellung meine Ansicht zu diesen Ausführungen. Ich kann aber nicht umhin feststellen, daß Dubois' Schrift einen Widerspruch zum Ausdruck bringt, der nicht belanglos ist. Es heißt da von Tegelen: daß außerdem die Anwesenheit von *Equus stenonis* das Pliozän anzeigt, und daß das Vorkommen von *Rhinoceros etruscus*, *Hippopotamus* und *Trogontherium* andererseits, nicht gegen den pliozänen Charakter der Ablagerung von Tegelen beweist, wenn auch Reste derselben Tiere im ältesten Interglazial des Diluviums und so bei Mosbach vorkommen. Nun lieferte aber Mosbach auch *Equus stenonis*, und da frage ich, wie es sich vereinbaren läßt, daß in Anwesenheit von Resten dieses Pferdes, einmal eine Ablagerung pliozän sein muß, während sie ein andermal als interglazial-diluvial bezeichnet wird. Natürlich führe ich den Widerspruch einfach darauf zurück, daß Dubois das Vorkommen von *Equus stenonis* bei Mosbach zufällig noch nicht kannte, aber das ändert die Bedeutung meiner Fragestellung nicht.

Am Schlusse meiner Ausführungen möchte ich doch noch etwas hervorheben. Kann ich auch den Altersbestimmungen die Dubois vornahm, nicht folgen, so will ich doch erst recht nochmals betonen, daß es sein dauerndes Verdienst bleiben wird, am Niederrhein altdiluviale Ab-

lagerungen von großer Bedeutung zuerst beobachtet zu haben.

Komme ich nun wieder zum Ausgang meiner Erörterungen, so möchte ich darauf hinweisen, daß diese Arbeit weitgehende Angaben über die Arten der diluvialen Rheingeschiebe enthält. Man wird sie im englischen Forestbed wenigstens zum Teil, und zwar gerade die für den Rhein allein typischen Gesteine einwandfrei nachweisen müssen, bevor der Zusammenhang zwischen Rhein und englischem Forestbed als erwiesen gelten kann. Als solche Steine nenne ich hier: die Eruptivgesteine des Nahegebietes, Diabas, Basalt, roten Eisenkiesel und Lydit, dann auch das phillitartige Gestein mit Pseudomorphosen von Limonit nach Pyrit aus der Roer. Porphyroide von Dame de Meuse endlich die Petrefakten aus der Gegend von Sedan würden als Maasdiluvium anzusprechen sein. Geschiebe des Unterdevons erscheinen mir für sich allein noch nicht als beweiskräftig.

Nach dieser Abschweifung vermerke ich über den Bereich der schon genannten Blätter Erkelenz, Titz, Grevenbroich, Stommeln und Hitorf noch folgendes.

Südlich von Erkelenz und Titz ist das auf der geologischen Karte verzeichnete Diluvium auch solches, in dem Rheinablagerungen eine grosse Rolle spielen. Südlich des zuletzt erwähnten Ortes erhebt sich dieses Diluvium bis zur 150 m, nördlich davon bis zur 85 m Höhe. Von Erkelenz bis über Grevenbroich hinaus habe ich keine eingehenden Beobachtungen angestellt. Daß der Rhein auch dieses Gebiet durchströmte, ergibt sich aus bereits angeführten oder weiterhin noch mitzuteilenden Beobachtungen; auch sah ich in Erkelenz selbst diluvialen Rheinkies, der zur Straßenbeschotterung diente und offenbar einer nahen Kiesgrube entnommen war. Zwischen Grevenbroich und Cöln lagert bei Gill unter Lehm und Löß, wovon letzterer die bekannten Schnecken birgt, auf einer Terrasse Kies in etwa 2 m Mächtigkeit, der aus typischen Rheingeschieben besteht. Unter dem Kies tritt

weißer Sand mit Feuerstein auf. Zwischen Gill und Hitorf befinden wir uns derart im engeren Rheingebiet, daß es der bezüglichen Beobachtungen nicht bedurfte.

Die Wupper mündet auf der 36,2 m Höhe bei Rheindorf in den Rhein.

Aus dem Bereiche den Blätter: Wegberg, M. Gladbach, Wevelinghoven u. Neuß ist folgendes zu berichten:

Die Hügel zwischen Wegberg und der preuß.-niederländischen Grenze bei Dalheim bestehen aus diluvialem Flußsand mit Geschieben. Unter den Geschieben herrscht weißer Quarz vor. Sie finden sich mehr vereinzelt als in geschlossenen Lagen im Sande. Geschottert und geschichtet ist der Kies nur an wenigen Punkten. Meist sind die Geschiebe klein, doch finden sich Basalt und Quarzit hier und da in großen Stücken. Tonstreifen treten nicht selten im Sand auf. Triebsand ohne steinige Geschiebe wurde am Rötgen M., zwischen Dalheim und Büch beobachtet.

Südlich der Eisenbahn, in der 65 m Höhe bei Büch, lieferte eine Kiesgrube mehrere Sorten von Basalt, den meist die bekannte blau-graue, tonige Verwitterungsrinde umgibt. Es fanden sich dort weiter: Granit, Lydit, Buntsandstein, weißer Quarz, Arkose, devonische Schiefer und Sandsteine, dann endlich Feuerstein. Letzterer ist nicht selten und wenig abgeschliffen. Am Bahnübergang lagerte ein Basaltgeschiebe von etwa 50 kg Gewicht. Der Maas besonders eigentümliche Geschiebe wurden nicht gefunden.

Unzweifelhaft ist das Diluvium solches des Rheines und wohl auch des Roer, in dem gefärbter Sand vorherrscht. Es wurde zumeist in einem langsam fließenden Strom abgesetzt.

Westlich von Myhl lagert das Diluvium gar noch bis zur 95 m Höhe; mehr nach Norden, das ist zwischen Dalheim und Wegberg, nicht über 82 m. H. v. Dechen hat über das Rheindiluvium von M.-Gladbach und Liedberg Angaben gemacht. Aus eigener Wahrnehmung teile ich darüber folgendes mit:

Mitten aus der Rheinebene erhebt sich das Gelände

beim Dorfe Liedberg nächst der Station Kleinenbroich, bis zur Höhe von 74,8 m.

Die Erosionskraft des Rheines hat in späterer Diluvial-Zeit nicht ausgereicht, um den Hügel von Liedberg ebenso wie dessen Umgebung wegzuschwemmen. Der Kern des Hügels besteht aus tertiärem, weißem Sand, der auch in lockeren Sandstein übergeht. Auf dieser Unterlage hat der Rhein diluviale Sande und Kiese aufgeschüttet. Ein großer Aufschluß lieferte: Sand und weissen Quarz als herrschendes Gestein; dann Quarzit, Buntsandstein, Lydit, Feuerstein, roten Eisenkiesel und Basalt. Geschotterte Kiese sind nur schwach aufgeschlossen. — Abseits des Dorfes lag in der Ebene ein Geschiebe basaltischer Lava des Laacher-Seegebietes.

Etwa 4 km südlich von Neuß bei Holzheim, angesichts der Erft, in etwa 40 m Höhe und etwa 10 m über dem Rheinspiegel bei Neuß, der auf etwa 29,6 m liegt, ist alluvo-diluvialer Rheinkies aufgeschlossen. Der Kies von Holzheim setzt sich zusammen aus etwa: 70% Sand, 10% weißem Quarz, 5% Sandsteinen, 5% Quarziten, 4% Tonschiefern, 1% Eruptivgesteinen. Große Geschiebe fehlen: der Aufschluß ist über 4 m mächtig; er zeigt Sand mit schwachen Geröllstreifen. Lydit, Feuerstein, Buntsandstein, devonische Gesteine, dann 4 Sorten Porphyr, 1 Sorte Melaphyr und 4 Sorten Trachyt verdienen als Funde noch besonders genannt zu werden.

Diese Rheinablagerung ist also von der Erft durchbrochen worden. Die Erft war demnach dieser Gegend noch fremd, als die Rheinablagerung bei Holzheim erfolgte.

Auch im Bereiche der Meßtischblätter Elmpt, Burgwaldniel, Viersen, Willich und Düsseldorf linksrheinisch, wurden an vereinzelten Orten Beobachtungen angestellt.

Bei Elmpt zwischen Brüggen und Overhetfeld, wie noch weiter gegen die Niederlande hin, tritt Diluvialkies zuweilen in erschlossenen Gruben auf. Im gefärbten Sande

sind die Geschiebe mehr vereinzelt, als in geschlossenen Lagen enthalten; weißer Quarz herrscht vor; er hat eben der Zerreibung während des Transportes mehr Widerstand als andere Gesteine entgegengesetzt. Am Diesberg sammelte ich recht große Geschiebe von: Lydit; dann Quarzit, Grauwacke, Feuerstein, Granit und ein porphyrisches Gestein.

Zwischen Overhetfeld und „In gen Rae", wird Ton unter schwach entwickeltem Diluvium gewonnen. Es handelt sich wohl um den von Dubois beschriebenen Ton. Weißer Quarz, Tonschiefer, Quarzit, Buntsandstein, Lydit, roter Eisenkiesel, Quarz-Konglomerat und Basalt, letzterer auch in einem Geschiebe von etwa 20 kg, waren dem Diluvium zu entnehmen.

Im Bereiche des Blattes Elmpt besteht das Diluvium im allgemeinen aus vorherrschendem Sand, dem Rhein- und wohl auch Roergeschiebe, beigemengt sind. Das Blatt weist Erhebungen bis zu 75 m nach.

Das Tal der Schwalm, etwa auf 32 m Höhe, durchquert das Rheindiluvium zwischen dem Elmpter Wald einerseits, Brüggener und Diergartscher Wald andererseits. In den genannten Wäldern lagert das Rheindiluvium auf 40 bis 63 m Höhe. Ob das Schwalmtal ein Einbruchs- oder ein Erosionstal ist, kann nur durch eine eingehende Untersuchung festgestellt werden.

Das Rheindiluvium erstreckt sich über den Bereich des Blattes Elmpt hinaus noch bis in das Gebiet westlich von Waldniel.

Bemerkenswert sind bei Waldniel die seeartigen Erweiterungen der Schwalm, wie solche Wasseransammlungen auch im benachbarten Holland und weiter nach Norden bei Kaldenkirchen zu verzeichnen sind. Lorié hat über letztere Angaben gemacht.

Aus einer Schrift des Dr. A. Schmitz: Medizinische Topographie des Schwalm-Nette-Niersgebietes, Viersen, J. H. Meyer, 1871, mögen hier noch einige Angaben Raum finden.

Der Boden des Schwalmbaches ist sumpfig; Torf lagert auf Sand oder auf Ton. Im Gebiete der Nette treten außerdem Kiesel auf, die durch Ton zusammengekittet sind. — Für die Ebene der Niers führt Schmitz Sand und Lehm als besonders herrschende Bodensorten an. Das Diluvium wird in der Schrift weiter dahin gekennzeichnet: Bemerkenswert ist eine schmale, im Sande vorkommende Lage, die aus ganz abgerundeten Geröllen von schwarzem Feuerstein besteht. Sie haben mehr oder weniger die Größe eines Hühnereies, und es tritt mit ihnen kaum ein anderes Gestein auf. In dem auf dem Höhenzuge der Niers gewonnenen Kiese werden sie massenweise angetroffen.

Es sind von mir solche, ausschließlich aus Feuerstein bestehende Lager im Sande nicht beobachtet worden und Beauftragte haben sie auch nicht finden können. Immerhin ist die Angabe von Schmitz wichtig genug, um zwecks weiterer Nachforschung der Vergessenheit entrissen zu werden.

Blätter: Kaldenkirchen, Kempen, Krefeld und Kaiserswerth.

Zwischen Kaldenkirchen und Venlo erreicht der auf Ton lagernde Diluvialkies eine erhebliche Mächtigkeit.

Der Kies besteht aus gelbem Sande mit Streifen von geschichteten Geschieben; unter diesen Basalt und altes Eruptivgestein. Unzweifelhaft handelt es sich um eine Rheinablagerung, die nicht ganz frei von Roergeschieben zu sein scheint. Ob diesseits der Landesgrenze auch schon Maasgeschiebe der Ablagerung beigemengt sind, kann ich nach flüchtigem Besuche nicht entscheiden.

Östlich von Kaldenkirchen liegen auf 42—36 m Höhe die bekannten Einsenkungen, welche streckenweise die Namen: Nett-Windmühlen- und Ferken-Bruch, dann: De Witt-Nettbach-Hinsbecker-Schrolik- und Glabbacher-Bruch führen. Aus der 36 m Höhe bietet sich durch solche Brüche dem Nettbach gegen Osten die Abflußgelegenheit zur Niers. Nördlich vom Glabbacher Bruch

liegt noch auf 36 m die Senkung des Poelvenn. Von dort aus setzt sich, dem alten Nordkanal folgend, eine Bruchlinie nach Norden gegen Niederdorf und Rieth auf der Höhe von 36—30 m gegen die Maas fort. Vom Poelvenn aus sind den Gewässern also die Wege zur Maas und zum Rheine geöffnet. Westlich dieser Einsenkungen steigt das diluviale Gelände gegen die Landesgrenze hin nur bis zur 55 m Höhe an. Höher erhebt sich der östliche Rand der Senkung. Er erreicht stellenweise und so nördlich von Lobberich bei Büschen die Höhe von 81,5 m.

J. Lorié (1902) hat sich unter anderem mit diesem Senkungsgebiet (vallée de rupture) befaßt und es als ein solches bezeichnet, welches dem Rheine und der Maas zugleich angehöre.

Von Interesse wäre die sichere Feststellung, ob die Senkung in der Diluvialzeit entstand und den Lauf des Rheines beeinflußte.

Die fortgesetzte Verlegung der Flußbetten des Rheines von West gegen Ost hob schließlich auch dessen Verbindung mit der Maas bei Kaldenkirchen auf. So haben wir denn östlich von Lobberich lediglich Rheindiluvium. Es zieht sich von M.-Gladbach her über Süchteln-Vorst bis zur 80 m Höhe gegen Kaldenkirchen-Lobberich. In einer Kiesgrube der 55 m Höhe bei Süchteln-Vorst fand ich an drei Stellen Trachyt, dann Basalt und ein Quarzgeschiebe von mindestens 300 kg Gewicht. Auch hier tritt nur Rheinkies bis zu 7 m Mächtigkeit auf, der von Löß überlagert wird.

v. Dechen (1884) hat das Rheindiluvium des Hülserberges 63,2 m nördlich von Crefeld beschrieben.

Der Rheinspiegel liegt bei Kaiserswerth auf 26,6 m.

Blätter: Straelen, Nieukerk, Mörs und Duisburg.

Der Kalvarienberg bei Straelen reicht bis zur 60 m Höhe; es ist ein aus Rheinkies bestehender Hügel, der etwas den Eindruck künstlicher Aufschüttung erweckt.

Von Straelen in der Richtung auf Venlo tritt zunächst Sand auf, von dem ich nicht sagen kann, ob er fluviatil ist. Weiterhin ist darunter Kies aufgeschlossen. Es handelt sich um Rheinkies mit Basalt. Dem Kies in 45 m Höhe, sind jedoch auch solche Quarzite, Tonschiefer und Grauwacken beigemengt, die mich teilweise an Gestein der Roer und der Maas erinnerten.

Lorié fand auch in dieser Gegend schwere Rheingeschiebe und betont dazu, daß nordische bei Straelen nicht vorkommen.

Südlich von Straelen bei Brüxken, das ist gegen Kaldenkirchen hin, erreicht das Diluvium die 70 m Höhe; nördlich von Straelen und am Gießelberg, dann auch bei Walbeck sind noch Höhen von 45 und 40 m zu verzeichnen.

Mit der Umgebung von Schaephuysen, Rheurdt, Lind und Tönisberg hat uns bereits v. Dechen (1884) bekannt gemacht, dessen Beitrag zur Statistik des Reg.-Bez. Düsseldorf überhaupt eine reiche Fundgrube für das Studium des Rheindiluviums am Niederrhein ist.

Aus eigener Wahrnehmung kann ich über die Gegend von Schaephuysen folgendes berichten:

Am Gehöft Finkenberg bei Rheurdt, noch in der Ebene, erhebt sich ein Hügel mit Rheindiluvium. Derartige den Wirkungen der Erosion entgangene Hügelreste, die aus diluvialem Rheinkies bestehen, sind am Niederrhein ungemein häufig.

Am Schadenberg, südlich Rheurdt ist eine Grube mit geschottertem und geschichtetem Rheinkies auf ungestörter Lagerstätte aufgeschlossen. Außer Nahe-Eruptivgesteinen fanden sich in der Grube alle wichtigen Leitsteine des Rheines. In einem Feuerstein war der Abdruck einer Muschel (Vola?) erhalten.

Auf der Hochfläche der Terrasse und in Kieslöchern zwischen Rheurdt-Schaephuysen kommen auch grobe Geschiebe von Basalt und Quarzit vor. Beim Abstieg von der Höhe gegen Schaephuysen fand ich an der Erdober-

fläche auf etwa 60 m Höhe ein 3 kg schweres Geschiebe schönen nordischen Granits. v. Dechen und andere fanden nordische Geschiebe bis zur 67,6 m Höhe auf dem Mühlenberg. Besonders reichlich vertreten waren die Nahe-Eruptivgesteine in einer Kiesgrube hart am Eingang von Schaephuysen, beim Abstieg von der eben erwähnten Hochfläche her. Es wollte mir scheinen, als wenn weiterer Aufschluß hier die Verschiebung von Sandschichten zur Erscheinung bringen würde. Gegen Osten und Westen fällt der Hügelzug, der sich vom Achterberg durch die Gegend von Vinnbrück, Lind, Schaephuysen, Rheurdt und Oermten zieht, zu 30—40 m Höhe ab. Die genannten Ortschaften liegen östlich der höchsten Erhebungen. Auch noch weiter östlich der Hügelkette von Schaephuysen treten auf weite Erstreckung die Spuren eines alten Rheinlaufes auf. Der diluviale Rheinkies ist in den Hügeln des Rayer-Bergs 64 m, Eyle'scher Bergs 63 m, Dachsbergs 57 m, nachgewiesen. Über Moers hinaus, das ist gegen den heutigen Rhein hin, spielt nur noch die Höhe von 32—25 m eine Rolle. Aus Rheinkies besteht wohl auch der Galgenberg, 36,4 m, nördlich von Mörs. Der Rheinspiegel liegt bei Duisburg auf 22 m.

Blätter: Geldern, Issum und Rheinberg.

Auf diluvialem Rheinkies steht zu Geldern ein Turm auf 35 m Höhe; für den dortigen Bahnhof ist nur noch die 26 m Höhe zu verzeichnen. Im Walde von Spitzfeld und bei Lüllingen erhebt sich das Rheindiluvium bis auf 37 m.

Aus Rheinkies besteht der Haagsche Berg 57,8 m im Walde der Böninghardt, nördlich von Issum. Andere Erhebungen dieser Art reichen von 37 bis 45 m. v. Dechen (1884) und Lorié (1902) haben auch in diesem Bereiche Beobachtungen angestellt. In der Leucht, welche Torfbildungen aufweist, kommt die 51 m Höhe vor.

Der Rheinspiegel liegt bei Rheinberg auf 20,7 m. Hinsichtlich der alten Flußläufe dieser Gegend hat v. Dechen Angaben gemacht.

Blätter Uedem und Xanten.

Süd- bis nordöstlich von Uedem erheben sich als Reste einer Mittelterrasse der Grobfort 45,5, Rother-Berg 49,1, Katzenberg 56,4 Paulsberg 57,2 m. An den erwähnten Punkten tritt in Kiesgruben, soweit ich beobachtete, typisches Rheingeröll ohne Beimengung nordischer Geschiebe auf. Nur am Wege von Uedem nach Xanten, bald bevor bei Uedem die Bahn zu überschreiten ist, fand sich links der Straße im Bereiche des Rother-Berg etwa in 30 m Höhe jungdiluvialer Sand, mit kleinen weißen Kieseln, denen ein Stückchen roten, nordischen Granits beigemengt war. Es handelt sich wohl um eine Ablagerung auf sekundärer Lagerstätte.

Gegen den Tüschenwald und gegen Labbek hin wurden, immer an der Erdoberfläche, Granitgeschiebe des Nordens bis zu 50 kg Gewicht beobachtet. In der Kies grube, 50 m bei Nabersdorf ist geschotteter und geschichteter Rheinkies mit Naheporphyr aufgeschlossen. Unfern der Haltestelle Labbeck fand auf weniger denn 50 m Höhe, Lorié u. a.: Quarzporphyr und Granit als nordische Gesteine, vermischt mit Rheinkies. Ohne die Angabe zu bezweifeln, möchte ich nur betonen, daß Quarzporphyr der Nahe ein Leitgestein des Rheindiluviums ist, in dem auch nicht so selten, wie man früher annahm, Granit auftritt, der nicht dem Norden entstammt. Davon abgesehen, ist aber tatsächlich die Mischung des rheinischen mit dem nordischen Diluvium vielerorts durch v. Dechen, Lorié u. a. nachgewiesen. Ich selbst habe bei der Nachforschung nach Mischdiluvium wenig Erfolg gehabt. Die Mischung scheint in den Ablagerungen von einer Mittelterrasse, 50 m, aus bis hinab zur 20 m Höhe besonders häufig festgestellt worden zu sein. Das wirft nicht die Tatsache um, die von deutschen und holländischen Beobachtern bestätigt wird, daß in Rheinpreußen die nordischen Geschiebe und besonders die schwereren, an der Erdoberfläche und so auch auf Rheinkies auflagern. Mischungen werden vielfach durch Transport in Schmelz-

wassern herbeigeführt worden sein, überhaupt ist aus verschiedenen Gründen angesichts einer solchen Mischung nicht gleich auf eine Gletscher-Moräne am Ort des Vorkommens zu schließen.

Da seit Jahrhunderten die nordischen Geschiebe in steinarmer Gegend verschleppt wurden, an Wegen und in den Dörfern Aufstellung fanden, so kann ein nur gelegentlicher Beobachter oft nicht mehr feststellen, wo und wie vielfach nordische Geschiebe ursprünglich lagerten. Ich sammelte auf Hochterrassen und darüber nordisches Diluvium nur auf Rheindiluvium.

Hart an den alten Rhein tritt zwischen Xanten und Birten das römische Lager Castra Vetera 69,3 m auf isoliertem Diluvialhügel heran.

Der Rheinspiegel liegt bei Xanten auf etwa 16,6 m. Vom Flusse her erhebt sich bis zur 20 m Höhe eine Niederterrasse, auf welcher die Stadt Xanten liegt. Südwestlich von dort erstreckt sich eine andere mittlere Terrasse in der 45 m Höhe. Sie wird von der Eisenbahn durchschnitten und besteht vielfach aus Kies. Gelegentlich meiner Anwesenheit begann die Herstellung eines Einschnittes für eine neue Bahn, der vielleicht interessante Aufschlüsse liefert. Aus der Gegend von Birten her wendet sich eine Hochterrasse dem Balbecker Wald zu. Die Hochterrasse weist besonders die nachbenannten Hügel mit Rheinkies auf. Drei-Bäumchen-Berg 76,3, Wolfsberg 73, Dürsberg 80,1, Hovelrath 85 und die höchste Erhebung des Balbecker Waldes selbst 86 m.

Nordische Geschiebe, darunter solche, die deutlich durch Eis geritzt sind, treten auf der Mittelterrasse zwischen Xanten und Daßhof 32 m (vgl. v. Dechen, 1884) und dann an höher gelegenen Punkten an der Erdoberfläche auf. Häufiger wie die nordischen, finden sich so auch schwere Rheingeschiebe als Quarzit, Basalt und Buntsandstein. In untersuchten Kiesgruben verschiedener Höhenlage fand sich überall geschotterter und geschichteter Rheinkies mit Nahe-Eruptivgestein, aber ohne Beimischung

von skandinavischem Gestein. Ich muß gestehen, daß mir immer wieder der Gedanke kommt, man habe am Niederrhein und in Holland alte Eruptivgesteine des Rheines vielfach als nordische angesehen.

Blätter: Cleve und Calcar.

Der innere Kern der Clever-Berge besteht aus Ton, dem Rheinkies aufgelagert ist. Besonders auf der Hochterrasse sind vereinzelte nordische Geschiebe auf dem Kies abgesetzt worden. Der Ton läßt sich am Galgensteeg und auf dem Clever-Berg beobachten. Die höchsten Erhebungen der Hochterrasse sind: Clever-Berg 106 m — mit 6 m künstlichem Auftrag; dann nach Südosten: Bresserberg 89,2, Stoppelberg 91,4 m Geldenberg 89,2 und vom Clever-Berg nach Nordwesten· Himmelsleiter 81,9, Galgensteeger Höhe 89,4 m. Auch bis nach Holland hinein setzt sich diese höchste Terrasse fort. Bei Nymwegen kommt noch die 97 m, am Soerenschen Busch bei Apeldorn gar noch die 107 m Höhe vor. Das dort ein Steilabfall denjenigen Rhein, der den Diluvialkies ablagerte, alsbald mit dem Meere in Verbindung gebracht hätte, ist nicht anzunehmen. Es scheint vielmehr, daß der Weg von Cleve bis zum Meere zur Zeit der Ablagerung des Kieses auf der 100 m Höhe länger war, als er heute ist. Dies auch unter der Annahme von Hebungen und Senkungen im Küstengebiet, die dort doch wohl kaum mehr als 25 m betragen haben.

Nach Rutot hat sich während des oberdiluvialen Glazials die Küste Belgiens gesenkt und gegen Ende des Diluviums wieder gehoben. Unzweifelhaft sind von Holland her, bis in das Gebiet des Niederrheins und wahrscheinlich viel weiter nach Süden, ebenfalls Hebungen und Senkungen eingetreten. Lorié hat bei Cleve derartiges ausdrücklich festgestellt, und eine entsprechende Beobachtung machte ich auf dem Clever Berg.

Von der vorhin erwähnten Hochterrasse des Rheines aus senkt sich das Gelände über Cleve nach zwei Seiten zu Mittelterrassen. Davon sind freilich gegen Norden

zwischen Cleve und Kranenburg nur vereinzelte Hügel der Erosion entgangen. So die Höhe über Donsbrüggen 50, Hingstberg 51,4, Wolfsberg 50,9, Heyberg 52,2 m. Vor diesen Höhen liegen wieder Reste von Niederterrassen und endlich das Rheintal, welches sich bei Kranenburg nur noch auf 10,7 m über dem Meere erhebt. Südlich und südwestlich der Clever Hochterrasse bilden Mittelterrassen weite geneigte Ebenen, die zuletzt als Niederterrassen auf 13 m Höhe das Nierstal, selbst ein einstiges Rheintal, erreichen. Auch gegen das heutige Rheintal hin ist den Clever Hoch- und Mittelterrassen bei Berg und Tal in der 20 m Höhe eine Niederterrasse vorgelagert.

Der größere Teil der Stadt Cleve selbst liegt im Bereiche einer Mittelterrasse 50 m, die steil gegen das Rheintal auf 13 m Höhe abfällt.

Als Kies und Sand ist das Rheindiluvium in den verschiedensten Höhenlagen aufgeschlossen. Am Aussichtsturm des Clever Berges ist Kies, dem Schotterung und Schichtung oft fehlt, bis zu 12 m Mächtigkeit sichtbar. Die Ablagerung ist auch stellenweise mehr oder weniger aufgerichtet; ich glaube hier an einer Stelle beobachtet zu haben, an welcher auch Lorié eine Hebung feststellte.

Wenn ich den Rheinkies des Vorgebirges bei Bonn vom Clever nach den verschiedenartigen Merkmalen zu unterscheiden hätte, so würde ich sagen: abgesehen von Feuerstein, carbonischem Sandstein des Ruhrgebietes und von skandinavischen Geschieben die bei Cleve auftreten, vermag ich dessen Kiesdiluvium nicht von denjenigen des Vorgebirges zu unterscheiden. Von der Maas und der Roer ausgehende Einflüsse auf die Zusammensetzung der Ablagerungen vermochte ich nicht festzustellen. Bis zur 90 m Höhe kommen überall schwere Geschiebe von Quarzit, Basalt und Buntsandstein vor. Das Gewicht eines Quarzitgeschiebes schätzte ich auf 800 kg. Auch auf der höchsten Terrasse treten grobe Geschiebe vereinzelt auf. Bergan- und abwärts fand sich in keiner Kiesgrube eine Mischung des nordischen mit dem Rhein-

diluvium. Naheporphyr wurde bei Nachforschung stets gefunden, seltener Granit südlicher Herkunft.

Als einzige mir bekannte Ausnahme von der Regel, daß bei Cleve das nordische Diluvium demjenigen des Rheines an der Erdoberfläche auflagert, vermag ich nur eine Beobachtung bei Berg und Tal anzuführen. Auf den Feldern der Niederterrasse, 22 m, kommt eine Mischung beider Diluvium wenigstens nahe der Erdoberfläche vor. Nordische Gneiße und Granite wurden dem mit Ackererde vermischten Rheinkies entnommen. In der Nähe dieses Punktes an der Straße, und zwar an der Berglehne ruhte auch ein nordischer Amphibolit, von mindestens 250 kg.

Von Cleve über Matesborn, über die Güter Ranzow, Saalhof und von dort weiter bergan kommen nordische Granite nicht selten und unter Umständen an der Erdoberfläche vor, welche die Annahme nachträglicher Verschleppung nicht aufkommen lassen.

Das größte aller Geschiebe sah ich in einem geschlossenen Park, ohne darüber Näheres feststellen zu können; sein Gewicht schätzte ich auf 1000 kg.

Auf der Clever Hochterrasse, und nur im Bereiche der Stadt selbst, kam beim Ausgraben von Fundamenten eine Mergelschicht als Decke über Kies zum Vorschein, in der ich ganz vereinzelte Rheingeschiebe sah. Zu weitergehenden Beobachtungen reichte der Aufschluß nicht aus, doch möchte ich mit Rücksicht auf das Glazial die Aufmerksamkeit darauf lenken. v. Dechen scheint den Beobachtungen im Bereiche der Clever Berge, zwischen Maas und Rhein, nicht viel Zeit gewidmet zu haben und eine neue geologische Kartierung dürfte interessante Ergebnisse liefern.

Südöstlich bis südlich von Calcar ist eine Mittelterrasse am Monre Berg 58 m zu verzeichnen, die über Moyland 32 m, Eselberg 43 m sich den Clever Bergen nähert. v. Dechen und Lorié haben über das nordische und das Rheindiluvium dieser Gegend Angaben gemacht.

Auf die Clever Hügel hat die Erosionskraft des

Rheines in mehrfacher Weise eingewirkt. Auf die vorhandenen Tonablagerungen schüttete der Rheinstrom seinen Kies auf. Nach Senkung des Wasserspiegels setzte die erodierende Kraft von zwei Seiten ein, während die Maas durch Angriff von einer dritten, an der Herausbildung der heutigen Hügel sich beteiligte. So entstanden das Tal zwischen Cleve und Hochelten, zwischen Goch und Gennep; südlich auch das Maastal jenseits des Reichswaldes.

Der Rhein, in der Diluvialzeit durchweg bestrebt sein Bett von Ost gegen West zu verschieben, wird die Hügel zwischen Cleve und Hochelten und weiter östlich von dort wohl schon einmal durchbrochen haben, bevor die oberdiluviale Eiszeit eintrat. Als sich dann eine Eisbarre der Küste vorlegte, mag, solange sie vorhanden war, der Strom zeitweise wieder die westliche Richtung von Goch nach Gennep zur Maas genommen haben. Das Verschwinden der Eisbarre bot dem Rhein wieder die Möglichkeit, sich statt der Maas bei Gennep, Cleve über Calcar Moyland und Hasselt zu nähern. Eine erhaltene Spur dieser Erosionstätigkeit bildet das Gewässer der Kirmesdahl am Fuße der Clever Hügel. Der Verlauf der Gewässer des Kalflach nördlich von Calcar zeigt eine spätere, mehr nordwestliche Richtung des Stromlaufes, die schließlich zu der heutigen, nördlichen, Emmerich berührenden, sich ausgestaltete. In früherer Zeit schon durch den Rhein in den erwähnten Gegenden abgelagerter Kies wurde durch die Hin- und Herschiebung des Flußbettes immer mehr beseitigt.

Erens hat darauf aufmerksam gemacht, daß eine Erhöhung der Rheinsohle bei Neuss um 5—6 m den Strom auch heute wieder, wie zeitweilig früher, der Maas bei Gennep zuführen würde. Es mag freilich auch nur ein Stromarm gewesen sein, der diese Richtung einschlug, während der andere mehr diejenige des heutigen Stromes innehielt. Bei Gennep ist Drachenfelstrachyt gefunden worden. Aus den Meßtischblättern ist der einstige Verlauf der Gewässer des Rheines zur Maas bei Gennep, ab

Crefeld deutlich zu ersehen. Auch v. Dechen (1884) hat darüber Aufschluß gegeben.

Das rechtsrheinische Rheindiluvium.

Es sind der eigenen Beobachtungen nicht viele, die rechtsrheinisch angestellt wurden; ich will sie kurz zusammenfassen.

Zwischen Honnef und Obercassel kommen keine Kiesablagerungen vor (cf. Laspeyres). Löß ist an der Südseite des Drachenfels abgelagert.

Über den Basaltbergen von Obercassel bei Oberholtdorf und Vinxel ist der Rheinkies bis zur 190 m Höhe verbreitet. Er tritt zwischen Ennert und Roleber in der 150 m Höhe auf.

Dort, wo auf der Höhe über Obercassel wenn man angesichts Römlinghoven ansteigt der Weg nach Vinxel abgeht, ist auf 183 m eine Kiesgrube erschlossen. Weißer Quarz herrscht vor; die Geschiebe sind klein; Trachyttuff ist nicht selten. Es kommt Lydit vor, und es handelt sich unzweifelhaft um eine Rheinablagerung. Weder hier noch beim Gute Frankenforst gelang es jedoch, Eruptivgestein zu finden. Nahe Bäche scheinen die Zusammensetzung der Kiesablagerungen auch beeinflußt zu haben.

Die Erosionskraft des Rheines hat, als er sich von Vinxel mehr nach Westen wandte, die höchsten Erhebungen der Basaltberge über Obercassel ziemlich horizontal abgeschliffen. Laspeyres hat Angaben darüber gemacht. Aus der Höhe über den Bergen schnitt dann im Bereiche des heutigen Rheintales der Strom Terrassen in das Gelände an den Basaltbergen ein. Über der Villa Rennen bei Obercassel hat man einen Ausblick auf dieselben.

Die Kiesablagerungen am Nordabhange des Siebengebirges hat Kaiser (1897) verzeichnet.

Bei Hangelar, 65 m, und merkwürdigerweise im Siegtale selbst unter der Aggermündung kommt noch Rheinkies vor. Granit und Naheporphyr fand ich zwischen dort und Troisdorf in mehreren Sorten. Daß der Rhein in alluvialer

Zeit noch diesen Weg eingeschlagen hätte, erscheint mir unwahrscheinlich.

Von Hangelar her gelangt man in ein Sandgebiet. Bei Schloß Rautenstrauch, westlich von Birlinghoven, beobachtete ich ein geschlossenes Kieslager auf der 140 m Höhe. Bis dahin ist aber der diluviale Rhein nicht vorgedrungen, sondern der Pleisbach hat auf seiner Hochterrasse hier Kies abgelagert.

Auch westlich von Haus Wissen an der Wahner Heide tritt kein Rheindiluvium auf. In Gruben, 70 m, beobachtete ich diluvialen Sand mit Sandsteinblöcken, Ton und grauen Sand. Der Diluvialsand führt nur weiße, kleine Kiesel. Der erwähnte tatsächlich tertiäre Sandstein steht bekanntlich im Bereiche der Wahner Heide auch über Tag an. Nennt man ihn Braunkohlensandstein, so ist doch hervorzuheben, daß er von den Quarziten und quarzitischen Sandsteinen der Siebengebirgsgegend recht verschieden ist, auch in anderer Weise wie diese entstand. Westlich vom „Elektrischen Telegraphen“, in der 80 m Höhe auf der Wahner Heide, ist Brauneisen dem Sande beigemengt. Zahlreich auftretende kleine Kiesel sind nicht geschichtet im Lager. Es fanden sich: ein Hornblendekristall, Fettquarz und abgeschliffene kleine Feuersteine. Lydit und Buntsandstein sind Seltenheiten. Großen Einfluß hat somit der diluviale Rhein auch auf diese Ablagerung nicht ausgeübt, doch blieb sie von ihm nicht gänzlich unbeeinflußt.

An dieser Stelle möchte ich eine Bemerkung über Feuerstein einflechten.

v. Dechen (1884) glaubte, der Feuerstein trete nur in den Reg.-Bez. Aachen und Düsseldorf auf, und er ist in der Tat gemein in diesen Bezirken. Abgesehen von den Funden bei Remagen im Reg.-Bez. Coblenz, fand ich den Feuerstein auch auf der Wahner Heide und bei Rövenich im Diluvium, bei Meckenheim und Gill in tertiärem weißen Sande des Reg.-Bez. Cöln. Es ist möglich, daß diluviale Sande mit Feuerstein zum Teil umgelagerte tertiäre weiße Sande mit Feuerstein sind.

Ab der Wahner Heide, bis talwärts von Mülheim a. Rh. fehlen eigene Beobachtungen.

Zwischen Bensberg und Brück auf 70 m an der Grube Katharine findet sich eine schwache Kiesablagerung mit Kalkstein, Lydit, rotem Eisenkiesel und Buntsandstein. Soweit drang also der Rhein einst gegen das Gebirge rechtsrheinisch vor. Bei Penigfeld, 65 m, fehlen dem Sande die Geschiebe; ebenso bei Hummelsbroich und Sandbüchel 76 m, südw. von Refrath. In der 80 m Höhe, westlich von Refrath bei Brandroster, bestehen die aufgeschlossenen Schichten von oben nach unten aus: Ackerkrume, gelbem Sand mit Geschiebestreifen, Ton und weißem Sand. Unter den Geschieben wurden Feuerstein und ein stark zersetztes Eruptivgestein gefunden. Wenn auch nicht auf lange Zeit, so ist demnach doch immerhin zeitweilig, die westlich von Bensberg gelegene Gegend vom Rheine berührt worden.

Das auf der geol. Karte zwischen Rheinalluvium und dem devonischen Gebirge in der Höhe von Opladen und darüber hinaus nach Norden verzeichnete Diluvium gehört hauptsächlich der Wupper, nicht dem Rheine an. Immerhin fand ich doch zwischen Opladen und Leichlingen je ein Geschiebe von Basalt und Buntsandstein. Das mächtige Sanddiluvium der Schnagsheide ruht auf weißem tertiären Sande. Der schon an der Wahner Heide beobachtete, leicht zerreibliche, außen geschwärzte Sandstein macht sich auch hier bemerkbar. Er ist fast allen Aufschlüssen im Reg.-Bez. Düsseldorf auf der rechten Rheinseite eigentümlich. Ähnlich wie bei Schnagsheide sind die Verhältnisse bei Leichlingen. Auf dem linken Ufer der Wupper lagert hier Lehm über Devonschiefer.

Das Ergebnis dieser Beobachtungen geht also auch dahin, daß eben nicht alles Diluvium beiderseits des Rheines, welches man auf Grund der geologischen Karte zunächst als Rheindiluvium ansprechen möchte, wirklich solches ist. Offenbar ist zwischen dem Siebengebirge und Düsseldorf der diluviale Rheinkies nachträglich vom Flusse vielfach wieder weggeschwemmt worden. Das Rhein-

alluvium nimmt daher auf dieser Strecke vielfach jetzt den Raum ein, auf dem schon der diluviale Fluß Kies ablagerte.

Über das Rheindiluvium von Mettmann, Gerresheim und Erkrath östlich von Düsseldorf hat schon v. Dechen (1884) geschrieben. In beträchtlicher Höhe noch fand ich bei Erkrath Basalt und Buntsandstein.

Auch im Norden von Düsseldorf und in erheblicher Entfernung vom heutigen Strome tritt der Kies auf Hoch- und Mittelterrassen auf.

Die Hügel östlich von Duisburg-Moning bestehen von oben nach unten aus Sand, Rheinkies und Ton. Der leicht zerreibliche, außen schwarze, innen weiße Sandstein kommt in Blöcken bis zu 300 kg im Diluvium vor. An der Erdoberfläche beobachtete ich ein nordisches Granitgeschiebe von etwa 40 kg. Sand und Kies sind wenigstens stellenweise geschichtet. Sind auch einige dem Rheinkies an sich fremde Elemente beigemengt, so vermochte ich doch nicht sie auf die Ruhr zurückzuführen; das mehr zu Tal so häufig auftretende Kohlensandstein-Konglomerat des Ruhrgebietes fand sich nicht; auch Eruptivgesteine wurden nicht beobachtet. Lydit, Buntsandstein und roter Eisenkiesel sind dagegen häufig.

Das östlich von Duisburg auftretende Diluvium setzt sich mit Unterbrechungen nach Norden fort. Die bei Oberhausen sichtbaren Hochterrassen habe ich nicht aufgesucht. — Weit verbreitet sind jungdiluviale Sande bei Wesel.

Im Bereiche des Blattes Dorsten, und zwar auf dem rechten Lippeufer, bei der Ziegelei Felderhof, unfern Schermbeck, ruht Kies auf Ton. Typische Rheingeschiebe, auch Basalt kommen im schwach entwickelten Kies vor; Feuerstein ist häufig und der mehrfach erwähnte Sandstein ist durch schwere Blöcke vertreten, die auch unfern des Bahnhofes Schermbeck lagern. An der Erdoberfläche fand sich nahe der Tongrube ein Geschiebe nordischen Granites von etwa 80 kg. Hosius (1887) hat sich ebenfalls mit dieser Gegend beschäftigt; es sei auf seine An-

gaben hingewiesen. Wiederholen will ich aber, was von Dechen (1884) über das Dorstener Gebiet mitgeteilt hat.

„Recht verschieden vom Bestande der Geröllagen an der Lippe bei Hamm ist derjenige bei Gahlen unterhalb Dorsten, innerhalb des Bereiches der älteren Rheinterrassen.“ Als Geschiebe nennt v. Dechen: Sanidin aus dem Siebengebirge, Feuerstein, Kreidemergel, Wealden, Lias und nordisches Gestein. Somit handelt es sich um eine Mischung von Rhein- und Lippe-Diluvium.

Obschon das Dorstener Gebiet recht weit nach Nordosten vorgeschoben ist, haben weder v. Dechen noch ich darin Moränen gefunden.

Begeben wir uns aus dem Dorstener Gebiete in die Niederlande hinein, so treffen wir auch dort die Spuren eines einstigen Rheinlaufes noch an; Schröder van der Colk (1861) fand Unterdevon und Basalt ab Zeddam und Groenlo bei Winterswijk bis zur Einmündung der Issel in den Zuidersee.

Die Höhenzüge zwischen Schermbeck und Hoch-Elten habe ich nicht untersucht; es sind offenbar alte Hochterrassen des Rheines.

Unterhalb Emmerich ragt als vereinzelter Hügel Hoch-Elten aus der Rheinebene hervor. Von der höchsten Terrasse am Aussichtsturme bis hinab zum Dorfe Elten kommt allenthalben Rheinkies vor. Vergeblich forschte ich in der Höhe nach nordischen Geschieben; im Dorfe Elten selbst sind sie aber in Menge zu sehen. Der Diluvialkies hat beim Eisenbahnbau Trachyt geliefert.

4. Folgerungen und allgemeine Angaben.

Aus den angeführten Beobachtungen geht hervor, daß die größte beobachtete Breitenerstreckung des Rheindiluviums, über beide heutige Ufer hinausgemessen, etwa 65 km beträgt. Das auf der geol. Karte verzeichnete Alluvium, welches zwischen oder auf Rhein-Diluvium heute lagert, und das Tertiär sind dabei mitgemessen.

Auf der linken Rheinseite beträgt die größte er-

mittelte Breitenerstreckung des Rheindiluviums, wieder einschließlich der Alluvionen und des Tertiärs 50, auf der rechten Flußseite 25 km.

H. v. Dechen sagt in seiner Beschreibung des Siebengebirges: von Bingen aus lasse sich das Rheindiluvium als solches nur bis zur Ahrbucht bei Linz verfolgen. Unterhalb der Ahrmündung verliere aber das Diluvium ob seiner meilenweiten Ausbreitung jede Beziehung zu einem Flusse, es könne nur mit der Küstenbildung eines Meeres verglichen werden.

In der neuen Bearbeitung des Dechenschen Buches über das Siebengebirge äußerte sich Laspeyres darüber wie folgt:

„Wir haben es hier, wie es scheint, mit einem großen Rheindelta zu tun, das unterhalb der Ahr bei Linz beginnt und mit rasch zunehmender Breite weit nach Norden sich vorgeschoben hat und zu dem auch die Ahr und die Sieg reichliches Bildungsmaterial geliefert haben."

Das Ergebnis meiner Arbeit lautet dahin: daß in der Tat talwärts der Ahrbucht die Deltabildung des Rheines in älterer diluvialer Zeit ihren Anfang nahm. Es geschah zu einer Zeit, als das Rheinbett im Ahrgebiete auf etwa 200 m über NN. lag. Damals konnte noch der Fluß verschiedene Wege auf der Hochfläche einschlagen. Als aber der Rhein sich mehr oberhalb und dann zwischen Victoriaberg und Erpeler-Ley — zwischen Rodderberg und Drachenfels — endlich zwischen Godesberg und Obercassel schon ziemlich tief eingegraben hatte, mußte die Teilung des Stromes etwas unterhalb der Ahrbucht in Wegfall kommen. Im Bereiche des Gebirges war der Beginn der Deltabildung schon dann unmöglich geworden, als das Rheinbett noch 100 m höher wie heute lag.

Die beginnende Deltabildung, ab Remagen-Oberwinter etwa, denke ich mir so, daß ein Rheinarm den Rodderberg, dann unter Überquerung des heutigen Rheintales Vinxel berührte und endlich über Schermbeck seinen Weg zum Meere fand. Ein anderer Flußarm nahm von Remagen

seinen Lauf gegen die Roer und mit dieser vereint gegen die Maas bei Roermonde. Die Verbindung mit der Maas erlitt nach und nach dadurch eine Veränderung ihrer örtlichen Lage, daß der Rhein sein Bett mehr und mehr von West gegen Ost verlegte.

Für die Ablagerung typischer Rheingerölle dürfte linksrheinisch die zur Maas führende Hochterrasse als älteste in Betracht kommen, was sich schon aus ihrer Höhenlage ergibt. Dieser Terrasse steht aber in der Höhenlage diejenige Hochterrasse teilweise nicht viel nach, die vom Rodderberg über die Godesberger Höhen, über Casselsruhe, die höchsten Erhebungen des Vorgebirges oberhalb Königsdorf, Grevenbroich, Süchteln, Vorst, Kaldenkirchen und Straelen nach Gennep führt.

Als möglicherweise richtig möchte ich die Annahme bezeichnen, daß sich etwa von der Ville her, als der Rhein darüber floß, ein Stromarm auf Kempen, Hüls, Schaephuysen, Böninghardt, Balbeck, Üdem und Cleve zeitweilig abgezweigt habe.

Hoch- und Mittelterrassen können wir endlich von Mehlem über Bonn, Roisdorf, Bocklemünd, Gohr, Crefeld und bis Hees bei Gennep, dann von Xanten nach Cleve verfolgen. Jüngere Flüsse, wie Erft, Niers, Schwalm, Landwehr und Fleuth, nicht zuletzt auch der Rhein selbst, endlich vielleicht wohl auch tektonische Hebungen und Senkungen, haben sich an der Beseitigung von Rheinkies sei es beteiligt oder dessen ursprüngliche Höhenlage verändert. Es würde nicht in den Rahmen einer Skizze hinein passen, mich über diese Verhältnisse weiter zu äußern. Nur sei noch darauf hingewiesen, daß für die Beurteilung von Höhenlagen der Hochterrassen als solche nicht außer Betracht gelassen werden darf, daß es bei Cleve noch eine Hochterrasse mit typischem Rheinkies auf der Höhe von 100 m über NN. gibt.

Was nun die Angabe v. Dechens über Küstenbildung talwärts der Ahrmündung anbelangt, so möchte ich angesichts der Erläuterungen zur geol. Karte der Rhein-

provinz bezweifeln, daß v. Dechen bis an sein Lebensende seine Ansicht aufrecht erhalten hat.

Laspeyres hat, falls ich es nicht übersah, den Gegenstand nicht weiter berührt, als ich hervorhob. Meine Anschauung ergibt sich aus nachstehenden Sätzen: Von der Ahrmündung her läßt sich der aus Kies und Sand bestehende Flußschutt als solcher, und zwar auf ungestörter Lagerstätte, bis zu den gewählten Endpunkten: Doveren, dann Elmpt, Kaldenkirchen, Straelen und Cleve linksrheinisch, Schermbeck, Elten rechtsrheinisch genügend fortlaufend verfolgen, um namentlich auch angesichts der Schotterung und Schichtung der meisten Kiesablagerungen feststellen zu können, daß der diluviale Rhein als Strom wohl in mehreren Armen zeitweise, das ganze von mir beschriebene Gebiet bis in die Niederlande hinein durchflossen hat.

Als Küstenbildung mag man vielleicht gewisse Sande des niederrheinischen Gebietes und dazu dessen nordische Geschiebe ansehen; davon abgesehen, haben mich die Kiesaufschlüsse vom Gebirge bis zur Landesgrenze dahin belehrt, daß es sich um Ablagerungen auf einstiger Flußsohle handelt. Kein anderes Gestein als solche habe ich dabei kennen gelernt, die auf Maas, dann auf den Rhein und seine Nebenflüsse zurückzuführen sind.

Zu den Fragen, ob sich die nordischen Eisströme von Nord gegen Süd und von Nordost gegen Südwest ergossen haben, ob endlich die Mehrzahl der nordischen Findlinge in Rheinpreußen auf das oberdiluviale oder ein älteres Glazial zu beziehen ist, dann, wo etwa Gletscher-Moränen zu verzeichnen sind, bemerke ich:

Eine von Duisburg etwa nach Amsterdam zu ziehende Linie bezeichnet gegen Süd und West die Grenze des Vorkommens nordischer Geschiebe auf preußischem Gebiet. Sie liegen durchweg an der Erdoberfläche, vielfach dabei auf geschottertem und geschichtetem Kies der Hoch- und Mittelterrassen, also bis hinab etwa zu 35 m über NN. Aus der Auflagerung der Findlinge auf Kies ergibt sich, daß sie dem ober-

diluvialen Glazial angehören; aus dem Verlaufe der Grenzlinie des Vorkommens der Findlinge ergibt sich als wahrscheinlich ferner ein Vordringen des Inlandeises etwa von Nordost her. — Die Mittelterrasse mußte auch schon vorhanden sein, als sich auf ihr Findlinge ablagerten, somit ist wenigstens die Hauptterrasse und namentlich was noch höher liegt sicher erheblich älter als das nordische Diluvium.

Nach holländischen Autoren mögen hier noch einige Notizen angefügt werden. Das Vorkommen nordischer Findlinge auch auf Rheindiluvium hat schon Staring (1856) beobachtet. Er hält das Rheindiluvium für älter als das nordische. Fortgesetzte Ablagerung des Kieses noch während der Glazialzeit führte die Mischung beider Diluvien herbei. Martin unterscheidet: ungemischtes Rheindiluvium, mit nordischem Diluvium gemischtes und endlich nordisches für sich allein.

Schröder van der Colk (1861) unterscheidet drei baltische Eisströme, von denen der erste wie der letzte von Skäne über Holstein heranrückten. Nach Schröder van der Colk war es der ältere baltische Eisstrom, der die Mehrzahl der vorhandenen nordischen Geschiebe nach Holland brachte. Im oberen Geschiebemergel Ostdeutschlands kommen nach O. Zeise (1889) mehr Geschiebe des Ostens als im untern Mergel vor. Daraus folgt mit Bezug auf die jüngere Ablagerung, daß sie wenigstens von Osten her herbeigebracht wurde. van Calker, Lorié und Dubois haben sich besonders in neuerer Zeit mit dem holländischen Diluvium beschäftigt.

Die Grenzlinie des Vorkommens nordischer Geschiebe von Crefeld bis Nymwegen hat jüngst Lorié (1902), als zu einer Deutung dahin Anlaß gebend bezeichnet: daß in den Hügeln, welche talwärts der Linie Crefeld-Nymwegen, so bei Schaephuysen liegen, die Stirnmoräne des Rheingletschers zur Darstellung gelange. Als zutreffend kann ich diese Angabe nicht bestätigen. Es handelt sich vielmehr nördlich bis östlich der erwähnten Grenzlinie, wenigstens auf preußischem Gebiete, durchweg um Ab-

lagerungen von geschottertem und geschichtetem Rheinkies auf ungestörtem Lager dem nordische Geschiebe jedenfalls häufiger auf-, als eingelagert sind. Im Sinne der Ausführungen Lorié's könnte aber im Bereiche des Rheindiluviums in Rheinpreußen von Gletschern und Moränen nur da die Rede sein, wo wirklich die Einwirkung des Eisstromes auf Ablagerungen unverkennbar, wo glazialer Moränenschutt aufgehäuft ist.

Unzweifelhaft brachte der Rhein der Eiszeit unter Umständen Kies bis ans Inlandeis oder auf das diesem vorgelagerte Grundeis. Inlandeis und Grundeis führten nordische Geschiebe, deren Mischung mit denjenigen des Rheines also hier und da erfolgen mußte. Regenwasser und Schmelzwasser führten ebenso eine Mischung herbei. Endlich kommt dafür auch Drift vor der Eisbarre in Betracht, die jedenfalls stattfand. Aus den angeführten Umständen ergibt sich aber, daß weder das Vorkommen nordischer Geschiebe an sich, noch deren örtliche Mischung mit Rheindiluvium schon allein zu der Schlußfolgerung berechtigen, man befinde sich im Bereiche der Stirnmoräne. Es mögen bei sorgfältiger Kartierung und angesichts glücklicher Zufälle noch Moränen in Rheinpreußen gefunden werden; mir sind sie überhaupt und so auch dort, wo sie Lorié verzeichnet, unbekannt geblieben.

Als nicht ohne Belang ist wohl auch die Beobachtung zu bezeichnen: daß Maasgeschiebe bis zur 100 m Höhe an einer Stelle vorkommen, welche niemals die Maas selber in der Diluvialzeit berührte. Diese Beobachtung brachte Beläge zu der Annahme der zeitweisen Rückstauung des Flußwassers von der holländischen Küste her.

Was nun die verschiedenen Abschnitte des Diluviums, seine glazialen und interglazialen Zeiten anbelangt, so haben sie abwechselnd im Rheingebiete talwärts von Bingen hydrographische und geologische Verhältnisse erzeugt, über die noch ein Wort zu sagen wäre.

Im Winter glazialer Zeiten bewegte der Strom wenig Wasser, denn die Gletscher der Schweiz und des

westlichen Mitteldeutschlands gaben es dann nicht ab, stehendes Eis erfüllte das Flußbett; die Vereisung erstreckte sich von der Schweiz bis an die der Nordsee vorgelagerte Eisbarre. Auch die Geschiebebewegung war dann im Rheine unter Eis eine geringe, während sie im nordischen Eisstrome selbst ihren Fortgang nahm.

Die warme Jahreszeit setzte das Rheineis in Bewegung, und was sich ihm an Gestein aufgelagert hatte trieb zu Tal, bis sich die Eisschollen ihrer Bürde entledigten, die oft aus schweren Gesteinsblöcken bestand. Dem abtreibenden Eise folgten große Wassermengen, welche den Flußschutt talwärts bewegten. Vor der Eisbarre an der Küste, die, wie jetzt allgemein angenommen wird, zeitweise vorhanden war, stauten sich Eis und Wasser überall so lange, bis irgend ein Weg zum Meere frei wurde. Erfolgte der Abfluß im Sommer nicht, oder nur teilweise, so vergrößerte sich über den nächsten Winter hinaus die Bedeutung der Rückstauung. Es wird dieser aber in der Literatur teilweise eine Höhe beigemessen, gegen die sich, was Westeuropa anbelangt, doch Bedenken nicht unterdrücken lassen.

Der Löß ist, wie man annimmt, teils durch Wind, teils als Niederschlag aus Wassertrübe namentlich zu Ende des großen oberdiluvialen Glazials abgelagert worden. Löß, den man als Niederschlag aus gestautem Rheinwasser anspricht, kommt nun in Mitteldeutschland in absoluten Höhen von weit mehr als 240 m noch vor. Durch die Rückstauung hätte also der Wasserspiegel um mehr als 240 m steigen müssen. Zu Ende der oberdiluvialen Eiszeit hatte der Rhein aber sein Bett schon allgemein tief eingeschnitten, so beispielsweise nach Laspeyres auch bei Rolandseck. Wir dürfen überhaupt annehmen, daß zu dieser Zeit die Mehrzahl der Täler der Flußgebiete des westlichen Europa, wenigstens grundlegend für ihre spätere Ausbildung, schon vorhanden waren. Der Rheinspiegel liegt nun heute bei Rolandseck auf 47, bei Bingerbrück auf 76, bei Straßburg auf 132 und bei Basel gar

auf 239 m (Pegel 246 m). Haben auch seit der Diluvialzeit Hebungen und Senkungen diese Zahlen verändert, so bieten sie doch eine gewisse Unterlage zu folgenden Betrachtungen:

Der bis weit über die 240 m Höhe zurückgestaute Rhein, im Vereine mit der Maas, überschwemmte alle minder hoch gelegenen Punkte; die Täler von Bonn bis Basel waren zumeist unter Wasser; ebenso Nordwestdeutschland, Belgien und Nordfrankreich. Mag nun selbst, wie Laspeyres anführt, das Eis zeitweise selbst die Seinemündung gesperrt haben, so ist doch kaum anzunehmen, daß jemals bis in den Bereich des Atlantischen Ozeans, weit südlich über die Insel Wight hinaus, eine Eismauer vorhanden war, die keine Lücken aufwies, sich überall bis über die 240 m Höhe erhob und selbst an ihrem Endpunkte in Frankreich eine absolute Sperre landeinwärts bildete. Gegen diese Annahme spricht weiter der Mangel an Gletscherspuren in Belgien. Aus diesen Gründen kann ich mich selbst unter Berücksichtigung tektonischer Veränderungen nicht mit der Anschauung befreunden, daß bei uns eine allgemeine Rückstauung des Flußwassers bis zu einer Höhe stattfand, welche etwa den Löß sogar bei Basel noch auf der 322 m Höhe zur Ablagerung brachte. Nach Lepsius lagert der Löß im Odenwalde gar noch auf 400 m Höhe, und ich nehme mit diesem Autor, wie mit Richthofen und andern an, daß der sehr hoch lagernde Löß durch Wind dahin gebracht wurde, wo er vorhanden ist[1]. Lokale zeitweilige Sperrungen und Stauungen, so beispielsweise in der Enge bei Bingerbrück, mögen übrigens auch unabhängig von der Rückstauung die von der Küste ausging, das Flußwasser bis zu beträchtlicher Höhe nach rückwärts im Glazial zeitweise aufgestaut und Ablagerung von Löß aus Wassertrübe veranlaßt haben.

Diejenige Rückstauung aber, die unzweifelhaft zeit-

1) Es sei hier nachträglich auf Steinmanns Forschungen über den Löß, die ich erwähnte, bezug genommen.

weilig von der Küste wirklich ausging, hat auf die Richtung der Rheinläufe wie auf die Verbreitung der Rheingeschiebe einen bisher wenig gewürdigten Einfluß ausgeübt.

Der Rhein brachte aus den Bergen seine Geschiebe, wenn Rückstauung vorhanden war, immer nur bis wenig über den Rand des aufgestauten Wassers hinaus. Stieg der Wasserspiegel, so verkürzte sich der Flußlauf; fand Senkung statt, so hatte sich der Rhein, vielfach unter Verlegung seines Bettes, neue Wege durch den Schutt zu suchen.

Von Hüls aus durch den Bereich des heutigen Landwehr-Flusses und der Niers, von Rheinberg durch das Gebiet der Fleuth und Niers, von Xanten über Sonsbeck, von Rees über Mariabaum wie durch den Üdemer Bruch hat der Rhein im Diluvium und selbst noch später immer wieder den Weg zur Maas bei Gennep nehmen müssen, wenn seinem Abflusse zur Küste Hindernisse in den Weg traten. Für die älteren dieser Durchbrüche sind sicher die Verhältnisse in der oberdiluvialen Eiszeit von Belang gewesen.

An der Hand meiner Aufzeichnungen und der geologischen Karte der Rheinprovinz werde ich nun einige Angaben über den veränderten Lauf rheinischer Flüsse im allgemeinen seit der Diluvialzeit machen.

1. Die alte Wurm benutzt eine früher von der Roer geschaffene Senkung: sie hat sich zu gewisser diluvialer Zeit in den Rhein ergossen, der eben die Roer aufnahm, bevor beide Flüsse das Wurmgebiet berührten.

2. Zwischen M.-Gladbach und Brüggen liegt heute das Alluvialgebiet der Schwalm, eines Nebenflusses der Maas. Dieses Gebiet durchfloß einst der Rhein; es konnte also damals kein Schwalm-Fluß in dessen heutiger Bedeutung und Lage vorhanden sein. Die Schwalm, wie sie heute verläuft, entstand erst, als der Rhein von West her sein Bett bis über M.-Gladbach hinaus verlegt hatte.

3. Ganz im Gebiete alter Rheinläufe liegt die Niers.

Als der Rhein Odenkirchen, Rheidt, M.-Gladbach, Viersen, Süchteln und mehr östlich gelegene Gebiete berührte, nahm sein Lauf den Raum ein, der heute Niers Gebiet ist. Selbst der ältere alluviale Rhein kürzte noch den heutigen Lauf der Niers. Sie folgt von Goch aus einem alten, zur Maas bei Gennep führenden Rheinbett. Sie war zeitweilig also nicht ein Nebenfluß der Maas, sondern des Rheines.

4. Soweit die Inde in Betracht kommt, habe ich keine Beobachtungen angestellt; als aber das Roerbett auf einer Hochterrasse zwischen Merzenich und Jülich lag, konnte die Inde nicht bei Inden in die Roer ausmünden; es geschah mehr zu Tal.

5. Angaben über den einstigen Verlauf der Roer machte ich schon an anderer Stelle. Sie hat seit der Diluvialzeit ihr Bett bei Düren um fast 4 km von Ost nach West verschoben.

6. Mit einem Rheinarme vereinigten sich vor Eintrittt in das Gebiet ihres heutigen Unterlaufes: die Erft, der Roth- und Neffelbach, wie der Swistbach. Es nahm sie der über Flerzheim sich bewegende Rhein auf. Mit Rücksicht auf einen Einwurf Kaisers sei mit Bezug auf den Swistbach noch besonders wiederholt, daß, falls der Bach überhaupt diluvialen Alters ist, ihn der Rhein aufnahm, bevor dieser Heimerzheim erreichte. Nördlich einer Linie, die Flersheim und Disternich verbindet, haben sich die Erft und ihre genannten Nebenflüsse erst dann weiter Bahn gebrochen, als der Rhein die Gegend verlassen hatte. Der heutige mittlere und Unterlauf der Erft führt durch Kiesaufschüttungen des Rheines, so beispielsweise auch bei Bedburg.

7. Über die diluviale Mosel hat Grebe Angaben gemacht. Moselkies liegt auf der Höhe von 254—284 m über der heutigen Mosel bei Trier. Im Gebiete von Münstermaifeld fand ich selbst den diluvialen Moselkies nördlich von Wierschem auf der 270 m Höhe. Granit, Quarzporphyr, roter Eisenkiesel und Lydit kamen hier vor. Bei Trier liegt die Mosel heute auf 124 m, an der Haltestelle Burgen

unter Wierschem auf 78 m. Es hat sich der Fluß hier also um 192 m eingeschnitten; bei Trier um 160 m. Derartige Zahlen erregen Erstaunen; vergegenwärtigt man sich aber das Ergebnis der Erosion im Gebirge nach einem einzigen Wolkenbruche, so ist das Erosionsergebnis von Jahrtausenden minder auffallend, noch weniger ob der glazialen und interglazialen Zeiten des Diluviums.

Aus dem Gebiete von Münstermaifeld führe ich noch an, daß bei Kalcherhof auf 248 m unter Ackerkrume gelber Sand mit kleinen Geschieben vorkommt, die meist weißer Quarz sind. Auch hier sammelte ich aber: Quarzporphyr, Rot- uud Brauneisen, Lydit, Buntsandstein und Tonschiefer. In vorgenannten Geschieben fand sich zwischen Kalcherhof und Kuttig auf 237 m auch Diabas. Südlich von Kalt lagert Bimsstein unter Lehm. Südlich von Wierschem auf 244 m, fand ich unter Moselgeschieben Lydit.

Nach Erens soll die diluviale Mosel bei Toul in die Maas geflossen sein. Das mag für einen Moselarm zutreffen, aber die größere Wassermasse hat sich offenbar dem Rheine zugewandt, sonst hätten wir nicht das gewaltige Erosionsergebnis im Moselgebiete.

Von Moselweis ergoß sich die Mosel einst nach Angelbis in das Neuwieder Becken. v. Dechen erwähnte eine Moselmündung 25 m über der heutigen, bei Coblenz.

8. Die Nahe ist wohl gleichalterig mit dem Rheine; es fehlt der Nachweis, daß sie schon vorhanden war, als sich, wie angenommen wird zu Beginn der Diluvialzeit, das Mainzer Becken zunächst mit süßem Wasser gefüllt hatte. Wo aber nach meinen Beobachtungen typische Rheingeschiebe talwärts von Bingerbrück vorkommen, fehlen auch solche der Nahe nicht. Kaiser hat, abgesehen von schon hervorgehobenen, dazu weitere Ausnahmen festgestellt. Über den einstigen Unterlauf der Nahe machten von Dechen, Grebe, Lepsius und Angelbis Angaben.

Als ein Rheinarm von Kempten über Ockenheim die Richtung auf Bingen einschlug, berührte er heutiges Nahe-

gebiet. In der Höhe von 248 m überströmte die mit dem Rheine vereinigte Nahe den Rochusberg. In späterer Diluvialzeit richtete die Nahe ihren Lauf über den Haßenkopf, 197 m, um zum Rheine zu gelangen. Endlich schnitt dieser Fluß die bekannte Scharte im Quarzit zwischen Scharlachkopf und Haßenkopf ein. Die Angabe von Angelbis, die altdiluviale Nahe habe sich zwischen Mainz und Bingen in den Rhein ergossen, fand keine Bestätigung. Bei Traisen liegt die Hochterrasse der Nahe 100 m über ihrem heutigen Spiegel. Jetzt liegt die Nahemündung auf 75 m. Lepsius verzeichnete diluviale Senkungen im Bereiche der Nahemündung.

9. Aus der Gegend von Ems soll die Lahn nach Angelbis über den Rothenhahn ihren Weg nach Ehrenbreitstein gefunden haben. Ich kenne aus dieser Gegend, wie bereits angegeben, eine alte Flußablagerung, aber ohne irgend ein für die Lahn typisches Gestein.

10. Der Rheinlauf, welcher rechtsrheinisch seine Spuren hinterließ und von Vinxel über Schermbeck Holland erreichte, kürzte mehr oder weniger den heutigen Unterlauf der Flüsse: Sieg, Wupper, Düssel, Ruhr, Emscher und Lippe. Näheres ergibt sich darüber aus dieser Arbeit, soweit ich eben selbst bezügliche Beobachtungen anstellte.

Da in dieser Schrift die Höhenangaben über den heutigen Rhein sich teils auf Pegel-Nullpunkte, über dem Meere, teils einfach auf Punkte über dem Meere beziehen, so bringe ich noch die nachstehende Tabelle, welche darüber wie über in Betracht kommende Entfernungen Aufschluß gibt. Das Material zu der Tabelle ist der Denkschrift über die Ströme: Weichsel, Oder, Elbe, Weser und Rhein (Berlin 1888) entnommen. Soweit sich geringfügige Unterschiede zwischen den Angaben in der Denkschrift und in meiner Arbeit ergaben, die auch andere Quellen benutzte, verlohnte es sich für den vorliegenden Zweck nicht, Übereinstimmung herbeizuführen. Die Tabelle ist in der Hauptsache zu dem Zwecke zusammengestellt worden, um Anhaltspunkte

für den Vergleich zwischen den heutigen Höhen- und Längenverhältnissen mit denjenigen in der Diluvialzeit zu bieten, wie solche in dieser Schrift niedergelegt sind.

	Höhe über dem Meere m	Höhe der Pegel-Nullpunkte über NN. m	Entfernung von der Nahemündung km
Nahemündung	78.2	—	—
Wispermündung	72.6	—	10.6
Oberwesel	68.5	65.5	20.9
St. Goar	67.3	63.6	26.1
Salzig	64.9	62.4	35.5
Boppard	64.4	61.5	40.3
Lahnmündung	61.8	—	55.3
Moselmündung	60.3	—	61.5
Saynmündung	58.0	—	69.3
Nettemündung	55.3	—	77.9
Wiedmündung	54.9	—	79.4
Andernach	54.4	51.4	82.9
Ahrmündung	51.0	—	98.4
Rolandseck	49.8	46.6	108.0
Bonn	46.4	43.6	123.4
Siegmündung	45.4	—	128.0
Cöln	38.8	35.9	156.0
Wuppermündung	36.2	—	170.8
Erftmündung	30.7	—	203.3
Düsseldorf	29.9	26.4	207.9
Kaiserswerth	27.3	24.3	223.0
Ruhrmündung	22.7	—	247.9
Emschermündung	21.6	—	256.3
Lippemündung	17.3	—	280.9
Rees	14.1	11.7	304.4
Emmerich	12.5	10.0	318.9
Landesgrenze unter Spyck, rechtes Ufer	11.7	—	324.9
Nymwegen	8.6	—	351.0

	Höhe über dem Meere m	Höhe der Pegel-Nullpunkte über NN. m	Entfernung von der Nahemündung km
Bommel mit beginnender Einwirkung von Ebbe und Flut	3.1	—	401.0
Hoek van Holland . .	—	—	500.0

Dem sei noch hinzugefügt: Basel liegt 243.5 m über dem Meere. Das Gefälle beträgt

von dort bis Bingen	auf	362.0 km,	167.8 m,
„ Bingen bis Cöln	„	156.4 „	39.4 „
„ Cöln „ Bommel	„	244.6 „	35.7 „
„ Bommel „ Hock van Holland	„	99 „	3.1 „

Für die Schweiz sind folgende Zahlen zu verzeichnen: Von den vereinigten Quellen des Vorderrheins bei Tschiamut bis Reichenau beträgt die Entfernung 63 km, von der Quelle des Hinterrheins bis Reichenau 60 km. Reichenau liegt 586 m über Meer. Die Entfernung von dort bis Basel beträgt 300 km. Das Gefälle dieser Strecke beträgt also 340 m.

Berichtigung.

In die Karte (Tafel I) haben sich bei Schreibung der Ortsnamen einige belanglose Fehler eingeschlichen, auch bezeichnet man als Ville den Teil des Vorgebirges, der zumeist nach Norden liegt.

Literatur-Verzeichnis.

1883 Angelbis, G. Über die Entstehung des Neuwieder Beckens. Jahrb. preuß. geol. Landesanst.

1885 Blankenhorn M. Die Trias am Nordrande der Eifel. Abhand. zur geol. Spezialkarte Preußens.

1884 Chelius, C. Einige Diluvialfaunen des nördl. Odenwalds. Notizb. d. Ver. für Erdkunde, Darmstadt.

1892 — — Flugsand auf Rheinalluvium, Neu. Jahrb. f. Mineral.

1902 Credner, H. Elemente der Geologie, Leipzig.

1861 Dechen, H. von. Geognost. Führer in das Siebengebirge. Bonn, Cohen.

1864 — — — Führer zum Laacher See, Bonn.

— — — — Geologische Karte der Rheinprovinz, ebend.

1884 — — — Erläuterungen zu vorgenannter Karte II. Teil.

— — — — Beitrag zu v. Mülmanns Statistik des Reg.-Bezirks Düsseldorf I. Band.

1874 — — — Granitgeschiebe im Rhein zwischen Honnef und Erpel. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1877 — — — Über den Löß. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1879 — — — Über das Vorkommen nordischer Geschiebe im Rheinland und Westfalen. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1881 — — — Über Bimsstein im Westerwalde. Zeitschr. deut. geol. Gesell. 1883.

1881 — — — Vermeintliche Granitblöcke von Remscheid. Nat Ver. Rheinpr. u. Westf.

1887 — — — und H. Rauff, Geolog. und mineral. Literatur der Rheinprovinz. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1883 Dücker, H. von. Tertiärer Meereskies auf der Höhe des Rhein. Schiefergebirges. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1883 Dittmer. Das Diluvium bei Hamm an der Sieg. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1904 Dubois, Eug. En equivalent van het Cromer Forest-Bed in Nederland. Akad. Wetensch. Wis-en Naturkunde Amsterdam.

1889 Erens, A. Notes sur les Roches cristallines recueillies dans

les dépôts de transport, situé dans la partie mérid. du Limbourg hollandais. Liège.
1865 Fuhlrott, C. Der fossile Mensch aus dem Neanderthal. Vorlesungen.
1881 Grebe H. Über das ob. Rothliegende, die Trias, Tertiär und Diluvium in der Trierer Gegend. Jahrb. preuß. geol. Landesanst.
1885 — — Über Talbildung auf der linken Rheinseite insbesondere über die Bildung des unt. Nahetales. Jahrb. pr. geol. Landesanst.
1887 — — Über Aufnahmen an Mosel, Saar und Nahe. Jahrb. preuß. geol. Landesanst.
1889 — — Über Tertiärvorkommen zu beiden Seiten des Rheines zwischen Bingen und Coblenz. Jahrb. preuß. geol. Ldesanst.
1887 Gümbel, W. von. Geologie von Bayern I. Teil, Cassel.
1889 Honsell. Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse, Berlin, Korn.
1887 Hosius, A. Über die Verbreitung des Septarienthones. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.
1887 — — Über Findlinge in den alluvialen Ablag. von Schermbeck. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.
1893 Holzapfel. Das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein. Abh. Preuß. geol. Landesanst.
1897 Kaiser, E. Geol. Darstell. des nordw. Abfalles des Siebengebirges. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.
1903 — — Das Rheintal zwischen Neuwieder Becken und der Bonn-Kölner Bucht, Verhandl. d. Geograph.-Tages Köln, Berlin, Reimer.
1902 Kayser, Em. Lehrbuch der Geologie, Formationslehre 2. Aufl. Stuttgart, Enke.
1899 Keilhack. Entwicklung der glazialen Hydrographie Norddeutschlands, Zeitschr. deut. geol. Gesellsch.
1887 Kinkelin, F. Beiträge zur Kenntnis der Diluvialzeit im westl. Mitteldeutschl., Berichte Senkenberg. Gesellsch.
1892 — — Abhandl. z. geol. Spezialkarte Preußens Band 9 Heft 4: Die Tertiär- und Diluvialablag. des Untermaintals.
1895 — — Vor- und während der Diluvialzeit im Rhein- und Maingebiet. Berichte Senkenberg. Gesellsch.
1894 Klemm. Notizblatt des Ver. für Erdkunde, Darmstadt.
1890 Knickenberg, F. Die Nordgrenze des ehemaligen Rheingletschers, Jahreshefte des Ver. für vaterl. Naturkunde Württemberg.
1890 — — Über Glazialerscheinungen in der Sigmaringer Gegend. Oberrhein. Geol. Verein 23. Versamml.

1878 Koch, C. Das Mainzer Becken und seine Veränderungen bis zu seiner Austrockung, Naturforsch. Ges. Mainz.

1878 Lasaulx, A. von. Beiträge zur Kenntn. der Erupt.-Gesteine der Saar und Mosel, Neu. Jahrb. Min.

1882 — — — Über das Vorkommen riesiger Quarzitgeschiebe am Niederrhein. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1884 — — — Wie das Siebengebirge entstand. Ref. Neu. Jahrb. Mineral.

1900 Laspeyres, H. Das Siebengebirge am Rhein, Bonn 1901, C. Georgi. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf. 1900.

1879 Lepsius, R. Über die diluviale Entstehung der Rheinsenkung zwischen Mainz-Darmstadt. Zeitschr. d. geol. Gesell.

1883 — — Das Mainzer Becken. Darmstadt.

1887 — — Geologie von Deutschland I. Teil. Stuttgart, Engelhorn.

1901 Leppla, A. Geol. Beschreibung der Umgebung von Geisenheim. Abhand. preuß. geol. Landesanst.

1902 Lorié, D. J. Le Rhin et le glacier scandinave quaternaire, Bul. Soc. belg. Géol. Bruxelles.

1892—1898. Mühlberg, F. Verschied. Abhandl. in den Mitteil. der Aargauer Naturf. Gesell. und ferner im Schulprogramm 1885.

1880 Nehring, A. Übersicht über 24. Quartärfaunen. Zeitschr. d. geol. Gesell.

1883 — — Faunistische Beweise für die ehemalige Vergletscherung Norddeutschlands. Kosmos.

1887 — — Über fossile Arctomysreste vom Rhein. Ref. Neu. Jahrb. Mineral.

1890 — — Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin.

1893 Neumann, Bruno. Studien über den Bau der Strombetten und das Baersche Gesetz. Inaug.-Diss. Königsberg.

1903 Philippson, A. Zur Morphologie des Rhein. Schiefergebirges. Verh. 14. deut. Geographentages in Köln.

1883 Pohlig, H. Geologisch-Palaeontologisches von dem Niederrhein. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1883 — — Untersuchungen über das Bonner Tertiär. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1887 — — Elephas trogontherii und Rhinoceros Merkii von Rixdorf. Zeits. deut. geol. Gesell.

1887 — — Elephas und Rhinoceros von Rixdorf. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1887 — — Über einige geol. Aufschlüsse bei Bonn. Zeitsch. d. geol. Gesell.

1887 Pohlig, H. Photographien geol. wicht. Punkte aus der Umgegend von Bonn. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1887 — — Gliederung des Pleistocens im westl. Deutschland. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1888 — — Über die geolog. Natur des Siebengebirges. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1901 und 1903 Rauff, H. Über den Neandertal-Menschen. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1873 Richthofen, F. Über den Löß in China. Zeitschr. d. geol. Gesell.

1877 Roemer, F. Zahn von Hippopotamus major von Mosbach. Jahrb. schles. Ges. für vaterl. Kultur.

1877 — — Notiz über das Vorkommen des Moschusochsen im Löß des Rheintals. Zeitsch. d. geol. Gesell.

1884 Rothpletz. Das Rheintal unterhalb Bingen. J. d. geol. Gesellsch.

1897 Rutot, A. Les Origines du Quaternaire de la Belgique. Bruxelles, Hayez.

1897 — — Tableau comp. du Glaciaire de l'Europe centrale avec le Quaternaire de la Belgique. Bruxelles, Hayez.

1901 — — Sur l'Homme préquaternaire. Bruxelles, Hayez.

1890 Sauer und Chelius. Die ersten Kantengeschiebe im Gebiet der Rheinebene. Neu. Jahrb. Mineralogie.

1865 Schaffhausen, H. Mitteil. zu Fuhlrotts Schrift. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1876 — — Equus fossilis bei Heddersdorf. Ebendaselbst.

1882 — — Fossile Reste quartärer Tiere von Metternich. Ebendaselbst.

1882 — — Über einen neuen Durchschnitt der Rheinanschwemmung bei Köln. Ebendaselbst.

1885 — — Über Reste von *Rhinoceros tichorhinus* von Ramersdorf. Ebendaselbst.

1889 — — Über eigentümliche Feuersteine. Ebendaselbst.

1891 — — Über neue Mammuthfunde. Ebendaselbst.

1861 Schroeder van der Colk. Bijtrage to de Kennis der Verspreiding onzer kristallijne. Swervelingen. Leiden. Brill.

1879 Schwarze, G. Die fossilen Tierreste vom Unkelstein. Köln. Zeitung und Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.

1856 Staring, W. C. H. De bodem van Nederland II. Haarlem.

1903 Steuer. Geolog. Beobacht. im Gebiete der älteren Mündungen von Main und Neckar in den Rhein. Ver. für Erdkunde. Notizblatt. Darmstadt.

1880 Struckmann, C. Über die Verbreitung des Renntieres

in der Gegenwart und in älterer Zeit. Zeitsch. deut. geol. Gesell.
1897 Stürtz, B. Über das Tertiär in der Umgebung von Bonn. Zeitsch. d. geol. Gesell.
1888 Suess, E. Das Antlitz der Erde. Prag und Wien.
1898 Steinmann, G. Entwicklung des Diluviums in SW. Deutschland. Zeitsch. deut. geol. Gesell.
1899 Wahnschaffe. Entwicklung der Glazialtheorie im norddeutschen Flachlande. Zeitsch. deut. geol. Gesell.
1903 Wolf, W. Geologische Beobachtungen auf Helgoland. Zeitsch. deut. geol. Gesell.
1897 Wollemann. Gliederung und Fauna der Diluvialablager. von Tiede. Nat. Ver. Rheinpr. u. Westf.
1889 Zeise, O. Beitrag zur Kenntnis der Ausbreitung des nordeuropäischen Inlandeises in Diluv. Zeit. Inaug.-Diss. Königsberg.
1895 Zittel, K. A. von. Grundzüge der Palaeontologie. München, Oldenbourg.
1894 Zirkel, Ferd. Lehrbuch der Petrographie. Leipzig, Engelmann.

Beobachtungen an einigen Vulkanen Mexikos.

Von

A. Dannenberg.

Mit Tafel II und III.

Seit mehr als hundert Jahren — seit Humboldts Reisen und grundlegenden Forschungen — ist Mexiko ein klassisches Land für die Vulkanologie geworden. Seine Riesenvulkane: der Popocatépetl und Ixtaccihuatl, der Citlaltépetl oder Pic von Orizaba, um nur die drei größten und allerbekanntesten zu nennen, und von den zahllosen kleinen Vulkanbergen der Jorullo spielen in der Lehre vom Vulkanismus eine kaum geringere Rolle und sind — wenn der Ausdruck gestattet ist — nahezu, wenn nicht ganz, ebenso populär wie die Hauptvertreter jenes anderen, ebenfalls durch Humboldt klassisch gewordenen Vulkangebietes in Südamerika, desjenigen von Ecuador — wie Chimborazo, Pichincha, Cotopaxi u. a.

Es ist bekannt, daß Humboldt in der Erforschung der Geologie und speziell der vulkanischen Erscheinungen Mexikos eine Reihe von Nachfolgern verschiedener Nationalität, vorwiegend aber deutsche Forscher, gehabt hat, von denen ich als wichtigste für die nachfolgenden Betrachtungen jetzt nur nennen will: Burkart, Dollfuß und Montserrat, Felix und Lenk, sowie schließlich noch als uns hier ganz besonders nahestehend G. vom Rath. Mit der Gründung einer geologischen Landesanstalt nach europäischem Vorbilde ist dann in neuester Zeit die geologische Erforschung Mexikos aus dem Stadium sporadischer Pflege, vorwiegend durch Ausländer, in ein solches systematischer Arbeit getreten, an welcher neben der einheimischen Schule auf dem uns hier ausschließlich inter-

essierenden vulkanologischen Gebiete, hauptsächlich vertreten durch den derzeitigen Direktor Aguilera und den früheren zweiten Direktor Ordoñez, wiederum die ausländischen, von denen ich hier insbesondere den Chefgeologen Herrn Dr. Böse zu nennen habe, hervorragenden und ehrenvollen Anteil nehmen.

Ein Blick auf die geologische Übersichtskarte läßt sofort erkennen, welche bedeutungsvolle Rolle die vulkanischen Bildungen in dem Aufbau des Landes spielen. Zugleich zeigt ein solcher Blick, daß diese Bildungen wohl einen sehr bedeutenden Teil der Oberfläche einnehmen, aber dabei keineswegs gleichförmig oder regellos über das Land verteilt sind. In breiter Zone ziehen sich die jungvulkanischen Gesteine von der Nordgrenze der Republik, wo diese an die Unionstaaten Arizona und Neumexiko anstößt, nach Süden durch das Gebiet der Staaten Sonora und Chihuahua, Durango und Sinaloa, Zacatecas nebst Tepic und Jalisco, wendet sich sodann im Gebiete der nun südwärts folgenden Staaten Gunajuato, Querétaro und Michoacán allmählich nach Osten und erreicht, in dieser Richtung fortstreichend durch die Staaten Mexiko, Tlascala, Puebla, Hidalgo, an der Grenze des Staates Veracruz den Ostabfall des mexikanischen Hochlandes — gegen die Golfküste — und damit in dieser Richtung ein Ende. Es ergibt sich das Bild einer geschlossenen vulkanischen Zone, die in sanft bogenförmigem Verlauf zunächst den westlichen Teil des mexikanischen Hochlandes und dessen pacifischen Abhang begleitet, sodann auf dessen Südrand übergeht und am Ostrande endet. Dabei bleibt diese Vulkanzone von der pacifischen Küste zumeist durch einen ziemlich breiten Saum getrennt. Nur in der Gegend von Tepic und Cap Corrientes tritt der äußere Rand des Vulkanbogens auf eine längere Strecke an die Küste. Was außerhalb dieses Gürtels liegt, erscheint gegenüber dieser Hauptmassen von untergeordneter Bedeutung. Es sind isolierte Vorkommen im Osten und Süden jenes großen Bogens, die außer Betracht bleiben können.

Es liegt auf der Hand, daß auf einem so bedeutenden Flächenraum, wie die vorstehend skizzierte Vulkanzone darstellt, die Zahl der vulkanischen Einzelbildungen eine außerordentlich große sein muß. Schon das Bedürfnis nach Übersichtlichkeit muß uns dazu veranlassen, ein Einteilungsprinzip zu suchen, das eine Gliederung dieser Fülle gestattet. Es ergeben sich denn auch ohne weiteres einige natürliche Hauptgruppen. Petrographisch zerfallen die jungvulkanischen Ergußgesteine Mexikos in Rhyolithe, Andesite und Basalte. Rein geologisch ergibt sich die fernere Unterscheidung zwischen individualisierten „Vulkanbergen“ — mit oder ohne erkennbaren Krater — und dem großen Rest der übrigen Eruptivbildungen, die eine solche orographische Individualisierung vermissen lassen, sei es, daß ihnen dieselbe durch Erosionswirkungen abhanden gekommen, oder daß sie als ursprüngliche „Massenergüsse“ überhaupt niemals Bergform besessen haben. Genetisch werden wir jenes zunächst rein topographische Unterscheidungsmerkmal so deuten können, daß wir uns die individualisierten und zentralisierten „Vulkanberge“ über und um einen wesentlich röhrenförmigen Eruptivkanal aufgehäuft denken, während wir für einen Teil wenigstens der zweiten Gruppe, denjenigen nämlich, der als eigentliche „Massenergüsse“ aufzufassen ist, einen Austritt auf Spalten — ohne zentrale Eruptivaxe — annehmen können. Zwischen der petrographischen Natur und der Eruptionsweise scheint ein gewisser Zusammenhang zu bestehen: die individualisierten Vulkanberge sind fast durchweg basaltisch oder andesitisch, während die namentlich im nördlichen und mittleren Teile der ganzen Eruptivzone ungeheuer ausgedehnten Rhyolithe — mit nur einer oder ganz wenigen Ausnahmen — ebenso konstant der Individualisierung entbehren[1]) und sich als Massenergüsse charakterisieren.

Die Altersfolge der genannten drei Hauptgesteins-

1) Nach Aguilera, les volcans du Mexique, p. 3.

gruppen wäre nach Aguilera: Andesit, Rhyolith, Basalt; doch kann dies nur als ganz allgemeine Regel gelten, die zahlreiche Abweichungen (vorandesitische Basalte und Rhyolithe, jüngere Andesite etc.) nicht ausschließt. Namentlich muß schon hier hervorgehoben werden, daß gerade die modernen, z. T. noch tätigen Vulkane vielfach andesitischer Natur sind, so namentlich die beiden Risenvulkane Pic von Orizaba und Popocatépetl, die ihrer Entstehung nach allerdings in eine ältere Periode zurückreichen (s. u.). Aber auch die jüngsten Laven des noch lebhaft tätigen Volcan de Colima (z. B. der Strom von 1869) gehören dieser Gruppe an [1]. Im übrigen läßt sich allerdings im Einklang mit jener Regel konstatieren, daß die jüngsten Ausbrüche (Pedregal von S. Angel und andere junge Ströme des Ajusco) bis herab zu dem historischen Jorullo vielfach basaltischer Natur sind. Diese rezenten Basalte scheinen sich ihrerseits aus Pyroxenandesiten zu entwickeln, die das herrschende Gestein der nächst älteren Krater und Lavaströme zu bilden pflegen (s. u.: Vulkane des Puy-Typus). Schon diese Wahrnehmungen zeigen, daß eine durchgehende petrographische Reihenfolge nicht existiert. Eingehendere und vollständige Untersuchungen werden vielleicht eine doppelte (oder mehrfache) Reihe erkennen lassen, so daß jedes Glied (mit Ausnahme der Rhyolithe) in einer jüngeren und einer älteren Generation vertreten wäre. Daß tatsächlich unter den gleichaltrigen Eruptivprodukten keine petrographische Gleichartigkeit herrscht, zeigt schon das oben angeführte Beispiel des Vulkans von Colima (im Vergleich mit den geologisch gleichaltrigen Jorullo, Pedregal etc.). Diese Erscheinung wird leicht verständlich, wenn wir für jeden Vulkan bez. jede Vulkangruppe einen eigenen Herd annehmen, indem wir uns auf den heute mehr und mehr zur Anerkennung gelangenden Standpunkt von Stübel stellen, anstatt, wie früher üblich, alle Eruptionen aus einem gemeinsamen Zentralherde (i. e.: Erdinneres) abzuleiten.

1) Hornblendeführender Pyroxenandesit, nach P. Waitz.

Aus der unübersehbaren Schar mexikanischer Vulkanberge und -bildungen können wir hier natürlich nur eine kleine Zahl näher betrachten. Ich beschränke mich auf diejenigen, die mir durch eigene Anschauung kennen zu lernen vergönnt war. Sie gehören sämtlich der Gruppe der individualisierten Vulkanberge an, deren Betrachtung bei einem zeitlich immerhin beschränkten Besuche eher Erfolge erhoffen ließ, als die meist schwer zu übersehenden und zu deutenden Massenergüsse.

Für die Zwecke der nachfolgenden Erörterungen möchte ich hier eine weitere Zweiteilung durchführen: 1. die Riesenvulkane vom Typus Popocatépetl bez. Ixtaccihuatl, durchweg über 4000 m, meist über 5000 m. In ihnen erreicht das Prinzip der Individualisierung seine höchste und vollkommenste Entfaltung. Das Überwiegen der vertikalen Entwickelung über die horizontale Ausbreitung verleiht ihnen einen ausgesprochenen eigenen Charakter, eine potenzierte Persönlichkeit. Diesen gegenüber stelle ich dann als 2. Klasse die zahllosen kleinen Kraterberge, meist Schlackenkegel vom Puy-Typus, oft nur von wenigen 100 m relativer Höhe, wie sie namentlich im südlichen Teile des mexikanischen Hochlandes bald vereinzelt, bald gruppenweise auftreten, teils in Verbindung mit Lavaströmen, oder auch ohne solche als reine Aufschüttungskegel. Auch hier ist die Individualisierung oft vollkommen, namentlich bei der letzterwähnten Art, wogegen beim Hinzutreten von Lavaströmen dieses Merkmal öfter schon undeutlich wird, so daß sich Übergänge zur Gruppe der Massenergüsse anbahnen. Die hier vorgeschlagene Einteilung in grosse und kleine Vulkanberge — um es einmal ganz banal auszudrücken — mag zunächst wohl als Trivialität erscheinen, doch hoffe ich, daß sich im Verlauf der Besprechung erweisen wird, daß sie nichtsdestoweniger einem Wesensunterschiede entspricht, den man bei einiger Vertiefung in den Gegenstand sehr bald herausfindet, der sich aber wissenschaftlich kaum mit einem kurzen Ausdruck präzisieren läßt. Auch stehen

beide Gruppen ziemlich klar geschieden nebeneinander. Eine dritte, sehr scharf umrissene natürliche Gruppe stellen dann ferner die Explosionskrater, die Maare, „Vulkanembryonen" dar, die wir hier in so charakteristischer Ausbildung treffen, daß die mexikanische Landessprache sogar einen eigenen Ausdruck dafür geprägt hat: Axalapazco[1]).

In der Sierra de Guadalupe bei Mexiko haben wir dann ferner ein typisches vulkanisches Kuppengebirge vom Habitus unseres Siebengebirges, und so ließen sich wohl noch weitere mehr oder minder bestimmt charakteristische Typen aufstellen.

Wenden wir uns nach diesem systematischen Exkurse nun zur speziellen Betrachtung der einzelnen Vulkane, beginnend mit der ersten Gruppe der großen, höchst individualisierten Berge. Es sind dies die schon genannten: Popocatépetl, Ixtaccihuatl, sodann als dritter der „ganz Großen" der Citlaltépetl oder Pic von Orizaba, ferner rechne ich noch hierher den (bez. die) Malinche (richtiger wohl Malintzin) sowie die beiden großen „Nevados" — die aber trotz ihres Namens nicht mehr in die Schneeregion hineinragen —, den N. de Toluca und den von Colima[2]).

Wir beginnen mit dem Pic von Orizaba. Man kann ihn für den schönsten der drei mexikanischen Schneeberge halten, wie er wahrscheinlich auch der höchste ist. Zufolge seiner Lage am Ostende des mexikanischen Vulkanbogens ist er es, der den Ankömmling schon vor dem Betreten des neuen Erdteils begrüßt. Weit draußen auf dem Meere, 4—5 Stunden vor der Einfahrt in den Hafen

---

1) Für das eigentliche, mit Wasser gefüllte Maar; ein blosser Explosionskrater heißt Xalapazco.

2) Von größeren und bekannteren Vulkanbergen seien hier noch erwähnt: Cofre de Perote, in N. des Pic von Orizaba, eine bereits stark denudierte Vulkanruine, und der kratertragende Ajusco, der Hauptgipfel des das Tal von Anahuac im S. abschließenden vulkanischen Gebirgswalles. Beide sind mir aus eigener Anschauung nicht näher bekannt geworden.

von Veracruz, in 250—300 km Entfernung, sehen wir feenhaft sein strahlendes Schneehaupt über Nebel und Wolken der Küstenzone hinausleuchten: ein Bild von überirdischer Wirkung!

Von Veracruz aus können wir bereits mit dem Feldstecher deutlich über den niedrigen Ostrand in den Krater hineinschauen. Wieder eine Etappe näher bringt uns die Bahn nach Orizaba. Von diesem namengebenden Orte selbst aus erblickt man freilich nur ein winziges Stück des Gipfels und einen schmalen Streifen des Nordabhanges hinter kalkigen Vorbergen. Aber schon in geringer Entfernung außerhalb des Ortes, am schönsten von dem mit Trambahn bequem zu erreichenden Dorfe Escamela, genießen wir einen freien Blick auf den gewaltigen Schneeberg. Vielleicht ist dies seine beste Schauseite; der Höhenunterschied zwischen unserem Standpunkte (ca. 1200 m) und dem Gipfel beträgt wenigstens 4300 m. Mit einem Blick übersehen wir den gewaltigen Abfall vom Schneegipfel bis in die subtropische Region der uns umgebenden Zuckerrohrfelder und Kaffeepflanzungen. Was uns am Bau des Berges besonders auffällt, ist außer dem schon früher bemerkten, nach Osten geöffneten Gipfelkrater besonders eine zackige Felspartie zur Linken, also im Süden des Hauptkegels, die hier in sehr markanter Weise die sonstige Gleichförmigkeit des Profils unterbricht. Von den Laven des Hauptkegels umflossen, gibt sie sich schon aus dieser Entfernung als ein diesem fremder, bis zu gewissem Grade selbständiger Bestandteil zu erkennen. Wir werden uns später noch eingehender mit ihm zu beschäftigen haben. Im nächsten Abschnitt der Bahnlinie Veracruz-Mexiko, die sich nun in steigender Großartigkeit zu einer der kühnsten Bergbahnen entwickelt, lernen wir gleichzeitig das Fußgebirge, die sedimentäre Unterlage des Citlaltépetl kennen: steil aufgerichtete, vielfach gefaltete, zuweilen in geradezu bizarrer Weise geknickte Kreidekalke. So sind sie namentlich in den großartigen Schluchten des „Infernillo“ und von Boca del Monte, durch die sich die

Bahn zum zentralen Hochland emporwindet, prachtvoll aufgeschlossen. Zugleich sehen wir dieses Grundgebirge übergossen von mächtigen Lavaströmen, bei denen es aber zunächst ungewiß bleibt, ob sie dem Eruptivsystem des Citlaltépetl im engern Sinne angehören. Nach Erreichung der Hochfläche (bei Esperanza, 2440 m) sehen wir den Berg schon in nächster Nähe vor uns, in der relativen Höhe jetzt — gegen Orizaba — um 1200 m vermindert und daher zunächst vielleicht etwas enttäuschend. Dagegen zeigt sich nun neben dem Hauptgipfel, und mit ihm durch einen sanft geschwungenen Sattel verbunden, ein zweiter Vulkanberg, etwa 1500 m niedriger als der Hauptgipfel und daher ohne ewigen Schnee, aber sehr oft noch mit Neuschnee bestreut, die Sierra Negra. Beide bilden ein zusammengehöriges Ganzes, ein einheitliches Vulkangebirge. Merkwürdigerweise hat über die Natur und Bedeutung dieses Systems, und damit des Pic von Orizaba selbst, lange Zeit Unklarheit geherrscht, die vielleicht noch nicht völlig gehoben ist. So sehen wir noch in der neuesten Auflage des Stielerschen Atlas den Pic von Orizaba als vulkanisches Ringgebirge vom Vesuv-Somma-Typus dargestellt. Dieselbe irrige Auffassung sehen wir in Berghaus' physikalischem Atlas zum Ausdruck gebracht, wo der zentrale Kegel, der eigentliche Pic, von einem fast auf drei Viertel eines Kreisumfanges geschlossenen, nur nach O. und NO. offenen Ringgebirge umgeben erscheint, dessen südlicher Teil die Bezeichnung Sa. Negra trägt. Eine derartige Somma existiert tatsächlich nicht! Wir werden weiterhin sehen, daß man am Citlaltépetl vielleicht Bruchstücke eines älteren, unter dem rezenten Vulkankegel fast ganz begrabenen Kraterringes (Caldera?) erkennen kann, dieser würde dann aber einen sehr viel kleineren Radius haben, als jene Darstellungen annehmen, und die Sa. Negra hat keinen Teil daran[1]). Sie ist, für sich be-

1) Leider spricht auch Ratzel in seinen sonst so vortrefflichen Reiseskizzen „Aus Mexico" (Breslau 1878) die Ansicht

trachtet, ein vulkanischer Kegelberg so gut wie der Citlaltépetl selbst und beide zusammen bilden ein Doppelbergsystem mit SW.-NO. verlaufender Axe.

Einen klaren Einblick in den Bau dieses Systems erhalten wir, wenn wir nunmehr unseren Standpunkt mitten in dies Vulkangebirge hinein verlegen. Auf dem gewöhnlichen Wege, von der Station S. Andrés über Cholchicomula, S. Francesco, erreichen wir den Sattel zwischen beiden Bergkegeln an der oberen Waldgrenze, in ca. 4000 m Höhe, bei einer Höhle in der Ostflanke eines mächtigen Lavastromes, die unter dem Namen „Cueva de los muertos“ bekannt, als Standquartier und Ausgangspunkt bei der Besteigung des Pics zu dienen pflegt. Unmittelbar vor uns ragt hier der gewaltige Zentralkegel auf, noch um 1500—1600 m unseren Standpunkt überragend (Taf. II, Fig. 1—3). Mächtige Lavaströme, ähnlich dem unsere Höhle umschließenden, ziehen sich in verschiedenen Höhen an seinen Flanken herab. In wunderbarer Deutlichkeit zeigen sich die charakteristischen Formen in der Mitte eingesunkener Blocklaven, deren stehengebliebene Seitenränder als zackige, moränenartige Steinwälle den eingesunkenen Mittelteil umschliessen — soweit sie in der Schneeregion liegen, als parallele Felskämme den Firnmantel durchbrechend —, während der Massendefekt des Mittelteiles unschwer in dem wulstig aufgetriebenen Stirnrand wiederzufinden ist.

---

aus (S. 154), daß die Sa. Negra, die er mit den sogleich zu erwähnenden „Crestones“ in eine meiner Überzeugung nach unzulässige Verbindung bringt, zum Hauptkegel „in demselben Verhältnis wie die Somma zum Vesuv“ stände. — Ebensowenig vermag ich mich, wie sich im folgenden ergeben wird, seiner ebendort S. 147 ausgesprochenen Deutung bez. eines durch Flankenausbruch gebildeten parasitären Kraters am Fuße des Hauptkegels anzuschließen.

In beiden Fällen hat De Saussure schon 1862 die meiner Ansicht nach richtigere Deutung gegeben, indem er die Sa. Negra als selbständigen Vulkanberg bezeichnet und gewisse Felspartien am Fusse des Hauptkegels als Reste eines alten Kraterrandes anspricht.

Die Mächtigkeit dieses Stirnendes konnte ich an dem Lavastrom der „Cueva“ mit einer allerdings nur rohen barometrischen Messung zu etwa 120—140 m bestimmen, so daß man für den Aufbau des Hauptkegels nicht gerade allzuviele Ergüsse dieser Art — es mögen ja auch noch größere vorgekommen und in steilerer Stellung erstarrt sein — anzunehmen braucht.

Als ein von diesen Lavaströmen ganz verschiedenes Gebilde sehen wir jetzt am rechten südlichen Fusse des Kegels einen zackigen Felskamm aufragen: die „Crestones“; es ist derselbe, den wir schon von Orizaba (Escamela) aus bemerkten. Offenbar eine ältere, dem heutigen Kegel fremde Masse darstellend, dürfen die „Crestones“ wohl unbedenklich als Rest eines älteren vulkanischen Baues an derselben Stelle angesehen werden, der, später zertrümmert und jetzt fast ganz unter den jüngeren Auswurfsmassen des Hauptkegels begraben, den „Ur Citlaltépetl“ darstellt. In dieser Auffassung bestärkt uns eine ähnliche, aber kleinere Felsmasse am Westfuß des Kegels, jenseits der „Cueva-Lava“ und daher von unserem gegenwärtigen Standpunkt aus nicht sichtbar. Ähnlichen Gebilden begegnen wir bei Vulkanbergen des gleichen Typus nicht selten (Popocatépetl, Cotopaxi), und wir werden daher später zusammenfassend darauf zurückzukommen haben. Den Krater vermögen wir von unserem Standpunkt aus nicht zu erkennen, einesteils wegen der infolge der großen Nähe zu steilen Visur und dann auch, weil er durch den auf dieser Seite, im Westen, am höchsten aufragenden Rand völlig verdeckt wird. Immerhin ist sein Vorhandensein durch die schiefe Abstumpfung des Gipfels genügend angedeutet. Um einen Einblick zu erhalten, müssen wir zu dem gerade vor uns liegenden, mit einem primitiven Holzkreuz bezeichneten Gipfel selbst empor klimmen, den wir in 6—7 Stunden starken Steigens, zuletzt über Firnhänge von 35 bis 40% Neigung erreichen. Wir sehen hier in einen gewaltigen, von nahezu oder wirklich senkrechten Wänden umschlossenen Kessel, dessen sehr unebener, stark auf- und

absteigender Rand sich als scharfer, größtenteils nicht zu begehender Grat darstellt. Die Form ist anscheinend ziemlich unregelmäßig; besonders auffällig ist eine enge, schluchtartige Ausbuchtung an der Süd-West Seite, die ihrerseits durch einen scharfen Felsgrat vom Hauptkrater getrennt wird[1]). Leider verhinderten uns die fast gleichzeitig mit uns zum Gipfel aufsteigenden Nebel, eine genauere Vorstellung von der Form und den Dimensionen dieses eigenartigen Kraters zu gewinnen. Nur so viel ließ sich noch feststellen, daß seine Steilwände keine Anzeichen von Bankung oder Schichtung aufweisen, so daß wenigstens dieser Gipfelteil aus einem Guß gebildet erscheint. Es ist sogar stellenweise eine Andeutung vertikaler Säulen- oder Pfeilerabsonderung zu erkennen, die noch bestimmter als jener negative Befund für einheitliche Bildung spricht. Hierin liegt, wie wir später sehen werden, ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem sonst in mancher Beziehung ähnlichen Popocatépetl. Einen „monogenen“ Vulkan, im eigentlichen Sinne möchte ich den Citlaltépetl trotzdem nicht nennen, sahen wir doch vorher, daß zahlreiche, ihrer Bildungszeit nach gewiß verschiedene Lavaströme an seinem Aufbau teilnehmen. Immerhin scheint mir hier ein Mittelding von monogener und polygener Bildungsweise vorzuliegen, das man mit gleichem Recht der einen wie der anderen Kategorie zuteilen könnte. Am besten aber verzichtet man in solchen Fällen wohl auf die Ein-

---

1) Es handelt sich wohl um diese eigentümliche Ausbuchtung oder Abzweigung des eigentlichen Kraters, wenn Ratzel in seinen mexikanischen Reiseskizzen, S. 153, von einer „mehrere Hundert Fuß tiefen Schlucht“ spricht, „welche den Krater darstellt und — — nichts von dem trichterartigen Kratercharakter aufkommen läßt, dem man bei den meisten Vulkanen begegnet“. Für den dahinter liegenden eigentlichen Krater trifft diese Charakterisierung nicht zu. Ich glaube aus diesem Grunde annehmen zu müssen, daß R. diesen überhaupt nicht gesehen hat. Hierin bestärkt mich die Erfahrung, daß auch unser „Führer“ an der betr. Schlucht, die er für den Krater ausgab, umkehren wollte.

reihung in ein zwar theoretisch wertvolles, praktisch aber nicht immer streng durchführbares Schema.

Bei den vorstehenden Betrachtungen hatten wir die Sierra Negra im Rücken. Wenden wir uns nunmehr diesem zweiten Hauptbestandteil des ganzen Systems zu. Von unserem Standpunkte auf dem Sattel zwischen beiden Bergen präsentiert sie sich als breit abgestumpfter Kegel, nur noch zu ca. 450 m relativer — nach zwei übereinstimmenden barometrischen Messungen meines Reisegefährten Dr. Waitz und von mir selbst zu 4470 m absoluter — Höhe aufragend. Ihre Abhänge sind größtenteils von Verwitterungsschutt, Bimssteinbrocken und Lapilli bedeckt, aus denen jedoch einige Felsrippen hervorragen, während nahe dem Gipfel, auf dieser wie auch auf anderen Seiten, annähernd horizontale Lavabänke sichtbar werden. Diesem Gliede ist von früheren Besuchern, die ihre Aufmerksamkeit immer auf den Hauptkegel konzentrierten, anscheinend wenig Beachtung geschenkt. Wir fanden uns bei der Besteigung seines Gipfels, die keinerlei Schwierigkeiten bietet, wiederum durch Nebel bez. Wolkenbildung in der Beobachtung gehemmt. Immerhin ließ sich erkennen, daß ein eigentlicher Krater nicht vorhanden ist[1]). Keine der flach schüsselförmigen Einsenkungen, die den breiten Gipfel einnehmen, kann mit Sicherheit als solcher angesprochen werden. Zackige, mauerartig aufragende Felsgrate ziehen sich namentlich an der Süd- und West-Flanke herab und schließen zwischen sich steilwandige, halbzirkusförmige, nach außen geöffnete Kesseltäler. Nach diesen Kennzeichen wird man die Sierra Negra wohl auffassen können als die Ruine eines vulkanischen Aufschüttungskegels, dessen Gipfelpartie mit dem Krater bereits der Erosion erlegen ist, oder

1) De Saussure spricht zwar von einem Gipfelkrater der Sa. Negra; ich möchte dem nicht geradezu widersprechen, nur erscheint mir die Form und Erhaltung der betr. Einsenkung zu undeutlich und unbestimmt, weshalb ich der unten vorgetragenen Deutung den Vorzug geben möchte.

höchstens noch eine Andeutung davon in seiner unebenen Gipfelfläche bewahrt hat. Die unter dem Gipfel hervortretenden horizontalen Lavabänke würden dann als Ausfüllungsmasse des einstigen Kraters zu betrachten sein[1]), und die erwähnten radialen Felsrippen hätten als Reste einstiger, von der Eruptivaxe ausstrahlender Lavagänge zu gelten. Die steilen Kesseltäler zwischen diesen wären als reine Erosionshohlformen zu deuten. Was das Altersverhältnis der Sierra Negra zum Hauptkegel betrifft, so ist sie wahrscheinlich als der ältere Teil zu betrachten, einmal wegen ihres ruinenhaften Zustandes, noch mehr aber weil sich die nach dieser Seite ergossenen Laven des letzteren, so z. B. der Strom der Cueva und einige ältere diesen unterlagernde augenscheinlich am Fuß der Sierra Negra gestaut haben. Wie sich freilich das zeitliche Verhältnis zu dem früher von uns aus einigen Bruchstücken hypothetisch rekonstruierten „Urcitlaltépetl“ stellt, darüber möchte ich keine bestimmte Ansicht aussprechen. Nicht weit von diesem alten Gliede des Systems finden wir auch einen offenbar jugendlichen Seitenkrater. Es ist dies der nördlich von der Sierra Negra und an der Nordseite des „Cuevastromes“ gelegene Cerro Colorado. Er stellt sich als ein auf etwa drei Viertel seines Umfanges wohlerhaltener Hufeisenkrater dar, durch dessen geöffnete Flanke anscheinend ein Lavastrom seinen Austritt genommen hat. Seine Höhe bestimmten wir barometrisch zu 4420 m, also rund 50 m niedriger als die Sierra Negra[2]). Seinem Erhaltungszustande zufolge muß der Co. Colorado als ein ziemlich jugendlicher parasitischer Krater des Hauptvulkans angesprochen werden.

---

1) Ich schließe mich hierin der Auffassung meines Reisegefährten, Herrn Dr. Waitz vom Instituto geologico in Mexico an, der bei unserem gemeinsamen Besuch zuerst diese Deutung aufstellte.

2) Wahrscheinlich ist der tatsächliche Höhenunterschied etwas größer, etwa 100 m. Die absolute Höhe dürfte bei der barometrischen Messung entweder für den Cerro Colorado zu hoch, oder für die Sa. Negra zu niedrig ausgefallen sein.

Ich weiß nicht, ob bei der früher erwähnten Konstruktion eines Sommaringes im Kartenbilde des Pics von Orizaba vielleicht eine Verbindung der Sierra Negra mit dem Cerro Colorado eine Rolle gespielt hat. Jedenfalls wäre ein solches Zusammenwerfen der beiden selbständigen und ganz verschiedenaltrigen Gebilde durchaus unzulässig.

Nach Westen fortschreitend, treffen wir ein zweites, in seiner Entwickelung noch großartigeres Beispiel des Typus der vulkanischen Doppelberge in den beiden berühmten Riesenvulkanen Mexikos, dem Popocatépetl und Ixtaccihuatl (Taf. II, Fig. 4). Seine beiden Glieder weisen neben manchen Analogien mit denen des Citlaltépetl-Systems auch bemerkenswerte Verschiedenheiten auf. Wir können darin spezieller den Popocatépetl mit dem eigentlichen Pic von Orizaba in Parallele stellen und den Ixtaccihuatl mit der Sierra Negra. Außer der fast gleichen absoluten Höhe stimmen Popocatépetl und Pic von Orizaba als einfache, kratertragende Kegelberge auch der allgemeinen Form nach ziemlich überein. Wie am Citlaltépetl finden wir auch am Popocatépetl am Fuße des Hauptkegels einen den „Crestones" entsprechenden Felszacken, den „Fraile", zwar von etwas abweichendem Bau, aber auch zweifellos als Rest eines sonst zerstörten oder überdeckten Urkegels aufzufassen. Soweit die Ähnlichkeiten. Eine wesentliche Verschiedenheit erkennen wir dagegen in dem Aufbau der beiden großen Vulkane. Während am Pic von Orizaba, d. h. also Hauptkegel, soweit sich erkennen ließ, loses Auswurfsmaterial nur eine ziemlich untergeordnete Rolle spielte, dagegen mächtige Lavaströme als wichtigste Bestandteile ins Auge fielen, derart, daß dadurch der Gesamtbau monogener Bildungsweise genähert schien, bemerken wir umgekehrt am Popocatépetl nur einzelne kleine, im Verhältnis zur Gesamtmasse des Berges unbedeutende Lavaströme; der Hauptteil des Kegels scheint aus losen Auswürflingen: Bimssteinen, Lapilli und schwarzem vulkanischen Sand aufgebaut zu sein. Sicherlich werden unter dieser Hülle zahlreiche kleine Lavaströme verborgen

liegen, die sich mangels tieferer Einschnitte der Beobachtung entziehen; im ganzen aber dürfte ihre Zahl und Masse nicht sehr bedeutend sein, jedenfalls nicht größer, als dem Typus eines normalen Stratovulkans entspricht. Hierfür spricht besonders die schlanke, überaus regelmäßige Kegelform des Berges (Taf. III, Fig. 5) und seine in allen Ansichten — von Osten, Norden, Westen und Süden — gleichförmige, regelmäßig geschwungene Profillinie. Der Citlaltépetl ist — wenn schon die vulkanische Kegelform im allgemeinen auch bei ihm gewahrt ist — doch von dieser höchsten Regelmäßigkeit sehr weit entfernt. Im Gegensatz zu jenem betrachten wir den Popocatépetl als einen echten polygenen Stratovulkan. Es läßt sich nicht verkennen, daß seine Berggestalt als solche durch diese hochgradige, fast gedrechselte Regelmäßigkeit etwas Monotones, um nicht zu sagen Langweiliges bekommt, eine Empfindung, die allerdings gegenüber der anderen einfacher, erhabener Größe, die durch eben diese Regelmäßigkeit bei so überwältigenden Proportionen erweckt wird, nicht recht zur Geltung kommen kann.

Zum Krater aufsteigend, finden wir die bisherigen Schlußfolgerungen bestätigt. Kein größerer Lavastrom durchbricht, wie es am Citlaltépetl der Fall war, mit seinem zackigen Rücken oder Seitenrändern den einförmigen Firnmantel. Der Anstieg gestaltet sich daher mehr durch diese absolute Gleichförmigkeit geistig ermüdend als — im bergsteigerischen Sinne — schwierig. Mühelos sind allerdings die Gipfel über 5000 m für niemanden zu erreichen. Dafür ist der Anblick des Kraters selbst im höchsten Maße lohnend. Nicht nur nimmt die imponierende Größe[1]) dieses aus noch zahlreichen Fu-

1) Über die Dimensionen des Kraters vgl. Felix und Lenk, Beitr. z. Geol. u. Pal. Mexicos I, S. 24 f. Der als Lenks eigene Schätzung angeführte Wert von 600×400 m dürfte wohl ziemlich der Wirklichkeit entsprechen und ist jedenfalls eher zu niedrig als zu hoch gegriffen. Wohl nur auf einem Versehen beruht die Angabe von G. vom Rath, der für den „Um-

marolen dampfenden Schlundes die Sinne gefangen, sondern dem Geologen enthüllt sich noch ein überraschend schöner Einblick in den inneren Bau (Taf. III, Fig. 6). Die schon von unten erkannte oder vermutete polygene Bildung wird angesichts der zahlreichen, in schönster Regelmäßigkeit übereinander geschichteten Lavabänke zur Gewißheit. In dieser Beziehung haben wir also hier das direkte Gegenteil der Verhältnisse am Pic von Orizaba. Das interessanteste aber ist die auffallende Diskordanz dieser Bänke oder Schichten an der südlichen und an der westlichen Kraterwand, eine höchst eigentümliche und ungewöhnliche Erscheinung, die wohl nur mit einer teilweisen Zerstörung des ursprünglichen Randes und darauf folgender geringer Verschiebung der Eruptivaxe[1]) zu erklären ist.

Auch im „Fraile“, dem schon erwähnten Reste des Ur-Popocatépetls, erscheint die polygene Bildung in der sehr vollkommenen Schichtung unverkennbar ausgesprochen. Er steht dadurch zu den mehr massigen „Crestones“ des Citlaltépetl in einem ähnlichen Gegensatze wie die zugehörigen Hauptkegel selbst, mit anderen Worten: die Funktionsweise des Herdes, die Konsistenz und der Gasgehalt des Magmas blieben sich in beiden Fällen von den Zeiten des Urkegels bis zur Vollendung des heutigen Kraterberges wesentlich gleich.

Wenden wir uns nun dem zweiten Gliede des Systems zu. Eine Parallele mit der Sierra Negra am Pic von Orizaba ist hier nicht weiter durchführbar, außer in bezug auf das Alter, da beide in dem zugehörigen System das ältere Glied darstellen. Im übrigen schließt schon die überwältigende Größe des Ixtaccihuatl[2]) einen näheren

fang“ des Kraters den jedenfalls viel zu kleinen Wert von 500 m angibt. — Sitzungsber. d. Nied. Ges. für Nat.- u. Heilk. 1884, S. 120.

1) Eine solche wird auch — mit etwas anderer Begründung — von Felix und Lenk angenommen. — Beitr. z. Geol. u. Pal. d. Rep. Mexico I, S. 23.

2) Die Höhe des Ixtaccihuatl gibt die mexikanische Karte, wohl ziemlich der Wirklichkeit entsprechend, zu 5286 m an.

Vergleich mit der unbedeutenden Sierra Negra aus. Überhaupt nimmt der Ixtaccihuatl unter den vulkanischen Berggestalten Mexikos eine ganz isolierte Stellung ein. Wollen wir für diesen langgestreckten, dreigipfeligen Bergrücken ein vergleichbares Seitenstück suchen, so müssen wir schon bis Südamerika gehen, wo sich derselbe Bauplan im Chimborazo in noch viel großartigeren Abmessungen verwirklicht findet. Diese breit hingelagerte Riesengestalt der „Weißen Frau" scheint völlig aus dem Rahmen der sonst gewohnten vulkanischen Bergformen herauszufallen. Mit der langen Reihe teils firnbedeckter, teils felsiger Gipfel, den Steilwänden und Hängegletschern und den tief eingeschnittenen, von Wildbächen durchbrausten Talschluchten des Fußgebirges erinnert der Ixtaccihuatl vielmehr an wohlbekannte alpine Landschaftbilder als an die stereotype Kegelform der meisten Vulkanberge. Genetisch ist diese Ähnlichkeit auch insofern begründet, als wir hier nicht wie in den Kegelbergen eine intakte, junge Bergform vor uns haben, sondern wie in den Alpen eine von der Erosion schon tiefgreifend umgestaltete Gebirgsruine. Aber auch vor Eintritt dieser Zerstörung durch äußere Kräfte muß die Gestalt des Ixtaccihuatl, so wie sie unmittelbar aus der Hand der vulkanischen Gewalten hervorging, eine von dem Kegelbergtypus ganz verschiedene gewesen sein.

Diese Domberge vom „Chimborazo-Typus", wie wir diese Gruppe generell bezeichnen können, müssen daher schon genetisch von den Kegelbergen getrennt werden.

Sicher zu niedrig ist das von Humboldt gefundene Ergebnis, 4785 m und die damit übereinstimmende Schätzung (4800 m) von Felix und Lenk. In letzterem Falle liegt der bei nicht ganz durchgeführten Besteigungen sich fast stets wiederholende Irrtum der Unterschätzung der noch bis zum Gipfel verbleibenden Höhendifferenz vor. Bei der Lage der Schneegrenze in ca. 4600 m würden die darüber noch verbleibenden 200 m durchaus unzureichend sein für die ausgedehnten Firnfelder, mit den sich daraus entwickelnden Gletschern. Hierfür ist mindestens ein Spielraum von 500—600 m erforderlich.

Das Fehlen einer zentralen Eruptivaxe bedingt mit Notwendigkeit auch die Abwesenheit eines eigentlichen Zentralkraters und diese wiederum findet ihren Ausdruck in dem bei derartigen Vulkanbergen zu konstatierenden Mangel des regelmäßigen, um eine solche Axe (bez. Krater) angeordneten, periklinalen Schichtenbaues. Der röhrenförmige Eruptivschlot des Kegelberges ist hier zur Spalte, die Eruptivaxe zur Fläche geworden. Statt des zentralisierten Ausbruches haben wir gewissermaßen einen „Massenerguß", der sich aber der besonderen Beschaffenheit des Magmas zufolge nicht flach decken- oder schildförmig ausbreitete, sondern in steiler Bergform über der Eruptivspalte sich auftürmte.

Für Vulkanberge dieses Typus erscheint die monogene Bildungsweise von vornherein als die wahrscheinliche, ja durch die vorstehend skizzierte Auffassung von ihrer Entstehung geradezu postulierte. Betrachten wir daraufhin den Ixtaccihuatl, so erkennen wir sofort, daß er, wie in der Form, so auch in der Struktur im ausgesprochenen Gegensatz zu seinem polygenen Nachbar, dem Popocatépetl, steht. Die losen Auswurfsmassen, die dort den Hauptteil des Berges bilden, fehlen hier vollständig. Statt aus zahlreichen kleinen, durch Aschen- und Schlackenschichten getrennten Lavaschichten, sehen wir den ganzen Berg, soweit die vorhandenen — bei seiner allgemeinen Zerrissenheit sehr tief gehenden — Aufschlüsse einen Einblick gestatten, aus wenigen, mächtigen Bänken aufgebaut, die namentlich in dem firnbedeckten Gipfelteil in hohen Felswänden mit dazwischen liegenden flachen Stufen abgesetzt erscheinen, genau wie bei seinem größeren südamerikanischen Gegenstück, dem Chimborazo (Taf. III, Fig. 7). Eine derartige Struktur ist, hier wie dort, mit größter Wahrscheinlichkeit als Produkt einer in verhältnismäßig kurzer Zeit, durch nur wenige zeitlich fast ineinander verfließende Ergüsse erfolgten Aufstauung der Bergmasse, mit anderen Worten: als Zeichen monogener Bildungsweise anzusehen. Wir sehen in dem Vorkommen kleiner Ergüsse

mit echtem Stromhabitus keinen Widerspruch zu dieser in dem charakteristischen Aufbau der Hauptmasse des Berges begründeten Auffassung, da solche Ströme — selbst unter explosiven Begleiterscheinungen, also Bildung von Schlacken- und Aschenablagerungen mit polygenem Habitus, sehr wohl sekundär aus dem noch nicht erstarrten Inneren einer solchen monogenen Bergmasse heraus erfolgen können.

Von den Gehängen des Popocatépetl oder Ixtaccihuatl nach Westen ausblickend, sehen wir dort über das Tal von Mexiko und sein westliches Grenzgebirge, die Sierra de las Cruzes, hinweg als auffallendste Berggestalt einen hohen, breit abgestumpften Kegelberg, in dessen riesigen Gipfelkrater wir von unserem erhöhten Standpunkt noch hineinschauen: Es ist der Nevado de Toluca (Xinantécatl). Ihm wollen wir jetzt einen Besuch abstatten. Die Betrachtung aus größerer Nähe, etwa von einem der Hügel der unmittelbaren Umgebung von Toluca, bestätigt den schon von ferne gewonnenen Eindruck, daß wir es hier mit einem neuen Typus zu tun haben, einem Vulkanberge, dessen ungewöhnlich breit abgestumpfter, ein vielgipfeliges Ringgebirge darstellender Oberbau nicht einem Krater im engeren Sinne, d. h. der Tagesöffnung eines dauernd tätigen Eruptivschlotes entspricht, sondern vielmehr als „Caldera“ anzusehen ist. Ein einfacher zahlenmäßiger Vergleich möge den habituellen Unterschied illustrieren. Für den rund 5500 m hohen Popocatépetl, einen typischen Kratervulkan, können wir den Durchmesser des Kraters (vgl. oben) mit 500—600 m annehmen, die Caldera des etwa 4600 m hohen Nevado von Tuluca hat einen Längsdurchmesser — in der Nordwest- und Südostrichtung — von rund 1400 m bei einem dazu senkrechten Querdurchmesser von 600 m. Um wirklich vergleichbare Werte zu erhalten, müssen wir statt der absoluten die Eigenhöhe beider Berge, d. h. die relative Höhe über ihrer Basis einsetzen. Diese können wir für den Popocatépetl mit 3000 m (über Amecameca, 2500 m) annehmen, für den Xinantecatl (über der Ebene von Toluca, ca. 2600 m) mit

2000 m. Alsdann ergibt sich als „Abstumpfungsverhältnis" der Quotient von Kraterdurchmesser und (relativer) Höhe beim Popocatépetl zu 6/30=0,2, beim Nevado de Toluca in der Richtung der großen Axe zu 14/20=0,7, in der Richtung der kleinen Axe immer noch zu 6/20=0,3[1]). Den Einfluß dieser Verhältnisse auf die Berggestalt zeigen am besten beifolgende Skizzen (Fig. 1—3).

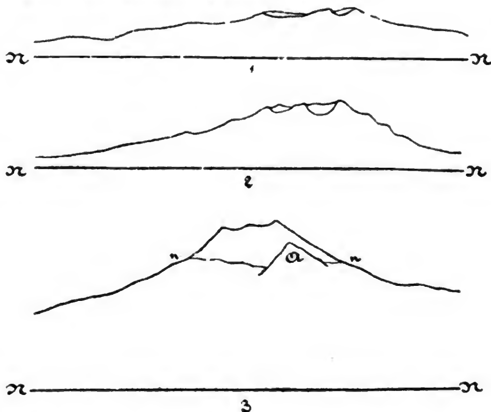


Fig. 1. Nevado de Toluca von Norden (große Axe). Nach Flores.
„ 2. Derselbe von Osten (kleine Axe). Nach Flores.
„ 3. Popocatépetl, vom Ixtaccihuatl gesehen. Nach Phot. des Verf.
n—n Schneegrenze. *A* Fraile.
NN Basislinie, zum Vergleich der relativen Höhen.

Außer diesen, allerdings sehr charakteristischen Größenverhältnissen läßt der Vulkan äußerlich auch bei

1) Eine vielleicht noch geeignetere Grundlage für einen derartigen zahlenmäßigen Vergleich erhält man, wenn man der Krater-Ellipse des Nevado einen Kreis von gleichem Flächeninhalt substituiert. Der Durchmesser eines solchen flächengleichen Kreises berechnet sich in diesem Falle zu rund 900 m, was ein „mittleres Abstumpfungsverhältnis" von 0,45 ergibt.

größerer Annäherung und selbst bei der Besteigung kaum etwas von seinem Bau und inneren Struktur erkennen. Mächtige Bimssteinablagerungen verhüllen Fuß und Abhänge des Berges bis unmittelbar unter die Gipfelfelsen. Um so überraschender und großartiger wirkt der Einblick, der sich uns beim Betreten der Caldera auftut (Taf. III, Fig. 8). Diese wird mühelos zu Pferde auf ziemlich gut gehaltenem Pfade durch eine tiefe Einschartung an der Ostseite erreicht. Hier sehen wir uns mitten in den großartigen Felsenzirkus versetzt, dessen Wände sich 300—400 m über das Niveau der den Kraterboden erfüllenden beiden Seen (der „großen" und der „kleinen Lagune": „Laguna grande" und „Laguna chica") erheben. Über dem mit steilen Geröllhalden (ca. 30 $^0/_0$ Neigung) bedeckten Fuß erhebt sich der Oberteil dieser Zirkuswände nahezu senkrecht. Keinerlei Schichtung oder Übereinanderlagerung von Gesteinsbänken deutet an diesen völlig frei vor unseren Blicken daliegenden Steilwänden auf einen sukzessiven Aufbau durch aufeinanderfolgende Ergüsse. Eine Ausnahme macht nur eine sehr beschränkte Stelle an der nördlichen Kraterwand, die ich bei unserer beschränkten Besuchszeit leider nicht näher untersuchen konnte, wo eine Schichtung oder Bankung zu erkennen ist. Sonst ist alles wie aus einem Guß. Auch die durchaus massige, ungegliederte Beschaffenheit der äußeren Abhänge, soweit in ihnen der anstehende Fels entblößt ist, bestätigt diesen Eindruck. Ich kann daher diese Caldera in ihrer Gesamtheit nur als monogene Bildung betrachten, entstanden wahrscheinlich durch den Rückzug des Magmas nach Aufstauung des Berges, ganz im Sinne der von Stübel für die Bildung dieses Vulkantypus aufgestellten Erklärung.

Auf diesen Bildungsakt folgte wahrscheinlich eine längere Ruhepause, wenigstens für den zentralen Eruptivschlot, wenn man nicht den Auswurf der die Abhänge bedeckenden Bimssteinmassen in diese Periode setzen will. Noch einmal aber wurde dieser zentrale Kanal zur Förderung schmelzflüssigen Magmas benutzt, als es sich um

die Ausstoßung des, vermutlich letzten, Restes aus dem Herde handelte. Dieser wurde im Inneren der Caldera zu einer massigen, homogenen Quellkuppe aufgestaut, wo er jetzt — in etwas exzentrischer, der Norwand genäherter Lage — als rundlicher Hügel von etwa 100 m Höhe aufragt.

Während diese Hauptzüge sich auch dem flüchtigen Besucher mit hinlänglicher Deutlichkeit enthüllen, müssen andere auf den Bau und die Geschichte unseres Vulkans bezügliche Fragen, wie die oben schon angedeutete nach Alter und Herkunft der Bimssteine, der Bedeutung seiner Lavaströme, die Erklärung der halbzirkusförmigen, seinen äußeren Flanken eingesenkten Kesseltäler (Erosionsformen nach Analogie der Sierra Negra, s. o., oder Explosionskrater) einstweilen unerledigt bleiben; die bisher vorliegenden Beschreibungen sind zur Bildung eines abschließenden Urteils nicht ausreichend[1]).

---

1) Sowohl T. Flores (Führer für die Exkursionen des X. intern. Geol.-Kongr., Heft IX) als auch Ordoñez (Le Xinantecatl ou volcan Nev. de Toluca, Mem. de la soc. scient. „Ant. Alzate" B. XVIII, Mexico 1902) erklären den Nev. von Toluca für einen normalen, durch übereinandergeflossene Laven gebildeten Stratovulkan, ohne jedoch diese Ansicht durch Mitteilung bestimmter Beobachtungstatsachen zu begründen. Ich selbst habe den Berg nur bei Gelegenheit der betr., von Herrn Flores geführten Kongressexkursion kennen gelernt. Die Anschauung, die in der leider nur zur Verfügung stehenden kurzen Zeit und auf der eingeschlagenen Anstiegsroute, an der Nordseite des Kegels, zu gewinnen waren, sprechen, wie oben dargelegt, jedenfalls nicht für eine solche Auffassung. Von den Lavaströmen des Vulkans, die sich hauptsächlich an seinem Südabhang, nach dem Tale des Rio de las Balsas zu, ergossen haben sollen, haben wir naturgemäß nichts zu sehen bekommen. Wie weit für diese Seite etwa die Deutung der genannten Autoren zutrifft, vermag ich in Ermangelung eigener Anschauung natürlich nicht zu beurteilen. Wie die Verhältnisse am Südabhang aber auch liegen mögen, keinesfalls können dadurch die aus dem Bau der Gipfelpartie, einschließlich der Caldera, für deren Bildung gezogenen Schlußfolgerungen modifiziert werden. Es ist sehr wohl möglich, daß aus den Flanken

Mit dem Nevado von Toluca sind wahrscheinlich zwei weitere Vertreter der Gruppe der großen mexikanischen Vulkanberge morphologisch und genetisch in eine Reihe zu stellen: der Malintzin, nördlich von Puebla, und der Nevado von Colima. Der zackige Gipfelkamm des ersteren könnte mit einiger Wahrscheinlichkeit als Rest einer Calderaumwallung, ähnlich der des Xinantecatl gedeutet werden. Da mir der Malintzin nur seiner allgemeinen Gestalt nach, wie er sich von der Hochebene aus darstellt, der Nevado de Colima gar nicht aus Anschauung bekannt geworden ist, muß ich von weiterer Ausführung des Vergleiches absehen[1]).

Schon mehrfach hatten wir in den vorstehenden Betrachtungen Veranlassung, auf ähnliche Verhältnisse im ecuatorianischen Vulkangebiet Bezug zu nehmen. Die Analogien sind in der Tat so auffallend und weitgehend, daß es sich wohl lohnt, diesen vergleichenden Betrachtungen etwas weiter nachzugehen.

Beginnen wir mit dem Vulkantypus, dessen Hauptvertreter in Mexiko der Popocatépetl, in zweiter Linie — unter Berücksichtigung der oben hervorgehobenen Unterschiede — der Citlaltépetl ist. Er findet in Ecuador seine Hauptvertreter in den drei tätigsten Vulkanen des Landes, dem Cotopaxi, Tunguragua und Sangay. Man kann ihn nach seinem hervorragendsten und bestgekannten Vertreter den Cotopaxi-Typus nennen.

Die Ähnlichkeit, fast in jeder Beziehung, ist frappant. Als ganz jugendliche, z. T. noch lebhaft tätige Vulkane zeigen sie die typische Kegelgestalt polygener[2]) Auf-

---

oder am Fuße eines monogenen Vulkans Lavaergüsse stattfinden — der monogene Charakter des Berges selbst wird dadurch nicht berührt.

1) Die Verwandtschaft dieser drei Vulkanberge wird auch von Ordoñez in seiner Arbeit über den Nevado de Toluca hervorgehoben. — Mem. de la soc. scient. „Antonio Alzate“ Bd. XVIII, S. 105.

2) In seinem schönen Werk über Ecuador bezeichnet

schüttungsvulkane in geradezu idealer Reinheit, wenn wir nämlich von den früher besprochenen, immerhin nicht allzu bedeutenden Abweichungen des Citlaltépetl von dieser Idealform absehen. Größenverhältnisse, Böschungswinkel, Kraterdurchmesser (beim Cotopaxi nach H. Meyer 750 bis 800 zu 500—550 m) sind ebenfalls nahezu übereinstimmend oder doch nur innerhalb mäßiger, die Vergleichbarkeit nicht ausschließender Grenzen verschieden. Bei allen genannten Vulkanen finden wir ferner neben dem modernen Aufschüttungskegel und nahezu unter diesem vergraben, die Ruinen eines älteren Baues: die „crestones“ und zugehörige Bildungen am Citlaltépetl, der „fraile“ des Popocatépetl, der „picacho“ des Cotopaxi, ähnliche Reste eines Urkegels am Tunguragua (nach Stübel, Vulkanberge von Ecuador S. 250, 253 und 265) und die „verde Loma“ am Sangay (Stübel, a. a. O., S. 244) sind ebensoviele Zeugen eines übereinstimmenden Bildungsganges, deren Hauptmerkmal mindestens eine große Unterbrechung in dem regelmäßigen Aufschüttungsprozesse (Stübels „große Pause der erstmaligen Erschöpfung des Herdes“), vielleicht eine Katastrophe — Explosion oder Einsturz — darstellend, nach welcher erst der rezente Bau über den Trümmern des alten emporwuchs. Noch weitere wichtige Vergleichs-

H. Meyer den tätigen Eruptivkegel des Cotopaxi als „monogenen Vulkanberg“ (S. 217) und spricht übereinstimmend damit in der Erläuterung zu Taf 29 (Krater des C.) von einem noch andauernden „monogenen Entstehungsprozeß“. Polygene Natur will er nur dem Gesamtsystem, d. h. der Verbindung des Eruptivkegels mit dem „Urcotopaxi“ (Picacho), zugestehen. Ich kann diesen Gebrauch der Ausdrücke „monogen“ und „polygen“ nicht für gerechtfertigt halten, und keinesfalls entspricht er dem Sinne, in dem sie von Stübel in die neuere Vulkanologie eingeführt worden sind. Wenn H. Meyer an derselben Stelle den Cotopaxikegel als „aus dem Eruptivzentrum durch allmähliche Aufschüttung bis zu seiner heutigen Größe und Gestalt emporgewachsen“ kennzeichnet — ganz in der Art, wie ich mir die Bildung seines mexikanischen Pendants, des Popocatépetl vorstelle —, so gibt er eben damit die Diagnose eines polygenen Vulkanberges.

punkte lassen sich herausfinden, oder drängen sich vielmehr geradezu auf. Die beiden mexikanischen Vertreter des Cotopaxi-Typus sind, wie wir gesehen, keine alleinstehenden Vulkanberge, sondern Teile eines zweigliedrigen Systems, das erst durch Hinzutritt des zweiten Gliedes [Sierra Negra[1]) bez. Ixtaccihuatl] vollständig wird. Als drittes System dieser Art können wir aus Mexiko noch dasjenige des Nevado und des Volcan de Colima hinzufügen. Auch hierfür finden wir unschwer das Gegenstück auf dem klassischen Vulkanboden Ecuadors, es ist — um nur den großartigsten und bekanntesten Vertreter hervorzuheben — der Chimborazo mit dem Carihuairazo[2]). Gerade dieser Typus des vulkanischen Doppel- oder Zwillingsberges ist nun außerordentlich bezeichnend für die andesitischen Riesenvulkane in den verschiedensten Vulkangebieten der Erde. Wir begegnen ihm in vollendeter Ausbildung in Asien in dem System Großer und Kleiner Ararat, in Afrika im Kilimandscharo (Kibo-Mavensi). Eine so genaue Wiederholung desselben Bauplanes in so weit entlegenen, von einander völlig unabhängigen Vulkangebieten führt mit Notwendigkeit zu dem Schlusse auf einen gleichartig konstituierten und daher gleichförmig funktionierenden Herd als Grundlage und Ursache aller dieser nach demselben Schema gebauten Vulkanberge.

Als kurzen Ausdruck hierfür möchte ich die Be-

---

1) Man hat auch wohl in dem Cofre de Perote bei Jalapa einen in ähnlicher Weise dem Pic von Orizaba zugeordneten Zwillingsberg erblicken wollen. Bei dem großen Abstande beider — ca. 60 km, gegenüber einer Entfernung von 17 bis 18 km zwischen Popocatépetl und Ixtaccihuatl — erscheint eine solche Zusammenfassung mindestens gewagt und müßte jedenfalls erst noch erwiesen werden, während an der Zusammengehörigkeit von Citlaltépetl und Sierra Negra nicht wohl ein Zweifel bestehen kann.

2) Die speziellen Analogien im Bau und der Bildungsweise von Chimborasso und Ixtaccihuatl hat P. Grosser näher ausgeführt auf Grund persönlicher Anschauung an beiden Vulkanbergen. — Sitz.-Ber. d. Nied. Ges. f. Nat.- u. Heilk. 1904, S. 14.

zeichnung „Ararat-Typus" oder „Ararat-System" vorschlagen. Wir finden also in dem mexikanischen Riesenvulkan die Kombination zweier Systeme verkörpert: Einmal die Verbindung von Vulkanruine und jüngerem polygenen Vulkankegel (Cotopaxi-Typus) im Popocatépetl und Citlaltépetl, sodann diesen zusammengesetzten Vulkan mit einem zweiten (monogenen oder polygenen) Vulkanberg kombiniert zu einem System höherer Ordnung: Ararat-System.

Bei dieser gleichmäßigen Beschaffenheit des Herdes werden wir nicht nur an seine Form und Lage, überhaupt seine räumlichen Verhältnisse zu denken haben, sondern jedenfalls auch den Inhalt, d. h. die Natur des Magmas, berücksichtigen müssen. In dieser Beziehung wurde soeben schon auf die übereinstimmende andesitische Natur der Vulkanberge vom Cotopaxi- und Ararattypus hingewiesen. Wir können noch einen Schritt in dieser Richtung weiter gehen. Wie F. Becke[1]) in einer höchst interessanten Studie gezeigt hat, lassen sich die Eruptivgesteine der wichtigsten Vulkangebiete, soweit sie bisher näher studiert sind, chemisch-petrographisch in zwei große Gruppen teilen, die er als die atlantische und die pacifische Sippe bezeichnet. Dieser Einteilung folgend, finden wir, daß die genannten Riesenvulkane, die in ihrem äußeren Bau entweder dem Cotopaxi- oder dem Ararattypus folgen, ihrer petrographischen Natur zufolge sämtlich der pacifischen Sippe angehören. Diese Koinzidenz petrographischer und morphologischer Übereinstimmung ist gewiß eine auffallende Erscheinung und geeignet, die Vermutung eines kausalen Zusammenhanges nahezulegen. Hierzu gesellt sich noch ein weiteres, negatives Moment. Wir finden unter den mexikanischen Vulkanen kaum ein Beispiel des sonst so verbreiteten Vesuv-Sommatypus[2]), eben-

---

1) Die Eruptivgebiete des böhmischen Mittelgebirges und der amerikanischen Anden. — Tschermaks min. u. petr. Mitt. XXII (1903), S. 209.

2) Eine Art Somma scheint nach der Darstellung von

so verhält es sich mit den Vulkanbergen von Ecuador[1]). Allerdings besteht ja eine nicht zu verkennende Analogie in dem Verhältnis Somma: Vesuv und Picacho: Cotopaxi. Als echte Somma aber kann man den Picacho und seine Analoga bei den übrigen Vertretern des Typus kaum gelten lassen, so daß der Mangel echter Sommabildung bis auf weiteres gleichfalls als bezeichnendes Merkmal des mexikanisch-ecuadorianischen Vulkantypus und seiner Vertreter in anderen Gegenden aufgestellt werden kann.

Als charakteristische Erscheinungsformen der Riesenvulkane der pacifischen Gesteinssippe finden wir demnach: Erstens Bildung von Zwillingsbergen mit getrennten Eruptivaxen, ev. über einer Eruptivspalte: Araratsystem. Zweitens bei Konzentration der vulkanischen Kraft auf eine Eruptivaxe (wobei kleine Oszillationen nicht ausgeschlossen sind) zweifache Bildungsphase: zum Cotopaxitypus führend. Drittens Verbindung beider Vulkanformen: mexikanischer Typus. Im Gegensatz dazu scheinen in der atlantischen Sippe Zwillingsberge vom Ararattypus kaum vorzukommen, und die Ausbildung in zwei getrennten Eruptionsphasen unter Beibehaltung desselben Eruptionskanals findet hier ihren typischen Ausdruck im Vesuv-Sommasystem. Den weiteren wichtigen Unterschied, daß die zur pacifischen Sippe gehörigen Vulkanberge auf Kettengebirgen oder Plateauländern aufsitzen, wie Becke hervorhebt, finden wir auch bei den mexikanischen Vertretern der Gruppe bestätigt, während die Gesteine und Vulkane der atlanti-

---

Waitz (Führer z. X. internat. Geol.-Kongr., XIII) der Volcan de Colima zu besitzen.

1) Aus dem benachbarten Colombia führt Stübel als Vertreter dieses Typus den Vulkan von Pasto an; doch zeigt ein Blick auf die trefflichen Abbildungen (24—32), daß das Verhältnis dieser „Caldera“ zu der Gesamtmasse des Berges hier ein ganz anderes ist, als bei den typischen Sommabergen; sie stellt eigentlich nur einen etwas erweiterten Krater dar, innerhalb dessen sich ein verhältnismässig winziger jüngerer Eruptionskegel erhebt.

schen Sippe an Senkungen gebunden erscheinen. Können wir zur Zeit auch keine Erklärung dieser merkwürdigen Verhältnisse geben, so ist zu hoffen, daß eine systematische Prüfung möglichst zahlreicher Vorkommen nach diesen Gesichtspunkten ursächliche Beziehungen aufdecken wird.

Neben und um die großen Vulkanberge, die Vulkane erster Ordnung, wie man sie vielleicht nennen könnte, deren Hauptvertreter wir vorstehend betrachtet haben, drängt sich nun eine fast unübersehbare Schar kleiner Eruptivgebilde, bald vereinzelt, bald in Gruppen gesellt oder auch enger zu kleinen Vulkangebirgen zusammengeschlossen. Etwaige Beziehungen dieser zu den ersten dürften in den meisten Fällen kaum mit einiger Wahrscheinlichkeit festzustellen sein. Obwohl vielfach in nächster Nachbarschaft der Riesenvulkane auftretend — wie die Vulkangruppe von S. Andrés am Citlaltépetl, die Vulkankegel von Puebla, jene im Süden des Talbeckens von Mexiko, bei Cuautla, Atlixco etc., am Fuß des Popocatépetl und Ixtaccihuatl — machen sie doch in ihrer Gesamtheit keineswegs den Eindruck parasitischer Kegel. Als solchen lernten wir schon den Cerro Colorado am Pic von Orizaba kennen, ein ähnliches Verhältnis kann man wohl auch dem Krater des Xitle, dem der junge Lavastrom des „Pedregal" von S. Angel bei Mexiko entflossen ist, in bezug auf den Ajusco vindizieren. Im ganzen aber sind derartige nahe Beziehungen zu älteren, größeren Vulkanbergen nicht zu erkennen. Was sie von jenen Großen ihres Geschlechtes unterscheidet, ist außer ihrer Kleinheit hauptsächlich ihr einfacher Bau, der jedenfalls einer sehr einfachen und kurzen Entstehungsgeschichte dieser Bildungen entspricht. Es sind, wie bereits gesagt wurde, Vulkane vom Puytypus. Als solche werden wir sie uns durch je einen einmaligen Eruptionsakt gebildet denken können. Im Gegensatz zu jenen großen Vulkanen, deren Tätigkeit aus dem Tertiär[1]) bis in die geologisch jüngste

1) Ordoñez — a. a. O. S. 110 — ordnet die großen mexikanischen Vulkane ihrem Alter nach in folgende Reihe: Ajusco,

Vergangenheit andauerte, ja zum Teil noch in die Gegenwart hineinreicht, kennzeichnen sie sich als kurzlebige Äußerungen einer Kraft, die bald hier bald dort aufflackerte, um sogleich wieder zu erlöschen. Ihre Lebensdauer wird, wie bei allen Vertretern dieses Typus, in der Mehrzahl der Fälle höchstens nach Jahren, oft gewiß nur nach Tagen zu bemessen sein. Man kann sie daher im Verhältnis zu den großen Vulkanen nicht eigentlich als jünger oder älter bezeichnen: der Pic von Orizaba, der Popocatépetl usw. haben wahrscheinlich alle diese ephemeren Feuerschlünde ausbrechen und erlöschen gesehn und doch deren Tätigkeit überdauert. Es ist ein analoges Verhältnis wie zwischen Vesuv und dem phlegräischen Gebiet.

Der Prototyp dieser jungen, kurzlebigen „Puys" in Mexiko ist der Jorullo, sowohl was seinen Bau als auch seine wohlbekannte Geschichte angeht, die wir wahrscheinlich ohne erhebliche Änderungen auf die ganze Gruppe übertragen dürfen. Es ist seit Humboldt soviel über diesen lehrreichen historischen Vulkan geschrieben worden, daß es überflüssig erscheint, das bekannte Tatsachenmaterial hier nochmals vorzubringen.

Nur auf die Deutung dieser Tatsachen möchte ich hier eingehen, gestützt auf die Anschauung, die wir beim Besuch des klassischen Vulkans unter Führung von Herrn Ordóñez gewinnnen konnten, wofür glücklicherweise die Zeit etwas reichlicher bemessen war, als beim Nevado von Toluca.

Malintzin?, Nevado de Colima, Ixtaccihuatl, Xinantecatl, Citlaltépetl, Popocatépetl, Ceboruco, Volcan de fuego von Colima. Die Entstehung der beiden ersten würde nach ihm in das Miozän, die des Ixtaccihuatl und Xinatecatl in den Anfang, und die der vier letzten, die — abgesehen vielleicht vom Citlaltépetl — noch als tätig bez. nicht ganz erloschen gelten müssen, in die Mitte des Pliozän zu setzen sein.

1) Anläßlich des Kongresses ist die Jorullo-Literatur um die verdienstvolle Studie von Ordoñez — Heft XI des Führers zu den Exkursionen — vermehrt worden, auf die ich mich im folgenden mehrfach beziehen werde.

In theoretischer Beziehung am wichtigsten und interessantesten scheinen mir die das Malpais bildenden Lavaergüsse, ihr Verhältnis zum Kraterkegel und die Struktur des letzteren.

Schon die älteren, höchst mangelhaften Darstellungen[1]) lassen erkennen, daß es sich bei der Jorullo-Eruption in erster Linie um die Ausstoßung eines bestimmten Lavaquantums handelte. Die Entfernung dieser Masse aus dem Herde war Ursache und „Zweck der Eruption“. Sie erfolgte auf einer durch die Anordnung der vier kleinen Kraterkegel bezeichneten Eruptiv- (nicht tektonischen) Spalte[2]) in der Hauptsache als ein „Massenerguß“, d. h. als unmittelbarer Ausfluß aus dieser Spalte, nicht in Form von Lavaströmen aus einem zuvor gebildeten Kraterberge. Die vier kleinen Kegel des Jorullosystems sind gegenüber der Lavamasse des „Malpais“ als untergeordnet, gewissermaßen nur als Begleiterscheinungen des Lavaergusses anzusehen, ebenso wie die an sich nicht unerheblichen Schlacken- und Ascheneruptionen. Dabei ist die genetische Bedeutung der vier Vulkankegel zum Teil verschieden. Während die Nebenkegel, die „Volcancitos“, wesentlich aus diesen losen Auswurfsmaterialien aufgebaut, als Produkte der den Lavaerguß begleitenden Explosionen erscheinen, läßt der Hauptkegel, der eigentliche Jorullo, einen wesentlich anderen Bau erkennen. In dem groß-

1) Es ist bekannt, daß Humboldt hier wie bei seinen südamerikanischen Vulkanbildern bez. der Steilheit stark übertrieben hat. Viel schlimmer aber und in ihrer Naturwidrigkeit geradezu erschreckend sind die von Pieschel gegebenen Darstellungen der mexikanischen Vulkanberge, von denen einige leider noch in Neumayrs „Erdgeschichte“ (1. Aufl., Bd. I, S. 245 ff.) Platz gefunden haben.

2) Ordoñez nimmt vier getrennte, in einer Reihe angeordnete Schlote an; eine sichere Entscheidung läßt sich bei der Überdeckung durch die Eruptivmassen selbst natürlich nicht treffen, mir scheint namentlich die Verbreitung der beiden ersten und größten Lavaergüsse mehr einer Spalte zu entsprechen.

artigen Aufschluß, den sein tief eingesenkter Krater bietet, sehen wir nur feste Lava in konzentrischen Terrassen stufenförmig abgesetzt, aber nicht in sukzessiven Ergüssen übereinander geschichtete Lagen, wie es einem als Vermittler wiederholter Eruptionen dauernd tätigen Stratovulkan zukommen würde. Wir müssen daher den eigentlichen Jorullokegel seiner Struktur nach als eine monogene Bildung auffassen. In ihm hat sich die emporquellende Lava zu einer echten Quellkuppe aufgestaut. Sie vermochte sich jedoch in dieser, zunächst als geschlossene domförmige Kuppel zu denkenden Form nicht zu halten. Der Druck des flüssigen Inneren durchbrach eine schwache Stelle an der Nordwand, so daß nur der Inhalt, wie der eines geöffneten Eies, einfach auslief, dabei die Trümmer der durchbrochenen Nordwand sowie des nun natürlich einstürzenden Kuppeldaches mit sich fortführend. So entstand nach meiner Auffassung der jüngste, nach Norden gerichtete „Lavastrom" des Jorullo, dessen ausgeprägte mittlere Einsenkung, die „calle de ruinas", wie eine Fortsetzung des „Kraters" erscheint, während im Herzen der ursprünglichen Quellkuppe an Stelle des ausgeflossenen Inhalts nun die Kraterhöhlung zurückblieb, die man dieser Entstehungsweise nach vielleicht besser als Caldera bezeichnet. Neben dem Ausflusse des Lavainhaltes durch die Nordbresche mag gleichzeitiger oder späterer Rückzug des im Eruptivschlote stehenden Magmas an der Bildung der Caldera mitgewirkt haben; Pausen und kleinere Schwankungen dieses Vorganges haben in den erwähnten ringförmigen Terrassen der Innenwand ihre Spuren hinterlassen. Auf zwei Erscheinungen, die für die vorgetragene Auffassung sprechen, möchte ich noch besonders hinweisen: erstens die außerordentliche, namentlich für einen basaltischen Erguß höchst ungewöhnliche Steilheit des jüngsten „Lavastromes", d. h. also des an der Nordwand ausgebrochenen Kuppeninhaltes, die uns deutlich vor Augen führt, wie außerordentlich zähflüssig und daher zur Bildung einer steilen

Stau- und Quellkuppe geeignet das Material dieses Ausbruches war, zweitens die schon erwähnte „calle de ruinas“, die rinnenförmige Einsenkung auf dem Rücken dieser Lavamasse, — eine ja auch sonst wohlbekannte Erscheinung —, die gewissermaßen die Bildung des „Kraters“, bez. der Caldera wiederholt. Dieser an der Norwand des Kegels austretende, fast drei Viertel ihrer Höhe einnehmende Lavarücken ist ein sehr charakteristischer Zug im Bilde des Jorullo.

Wir haben also, um es kurz zu rekapitulieren, im Jorullosystem ein aus vier Hauptergüssen gebildetes Lavaplateau, auf dem sich als akzessorische Gebilde — abgesehen von unbedeutenderen Aschen- und Schlackenhaufen — vier Kraterkegel erheben, hervorgegangen teils aus den den Lavaerguß begleitenden Aschen- und Schlackenauswürfen, teils aus der steil aufgestauten, zähflüssigen Lavamasse selbst.

Das Ganze war in wenigen Jahren vollendet, die Hauptmasse vermutlich schon während der ersten großen Eruption im September 1759. Wenden wir uns mit diesen an einer historischen Vulkanbildung gewonnenen Vorstellungen der Betrachtung der älteren, auf dem mexikanischen Hochlande zerstreuten Gebilde gleicher Art und Größenordnung zu.

Eine in manchen Punkten frappante Analogie mit dem Jorullosystem weist das südlich der Hauptstadt, fast vor ihren Toren gelegene Vulkangebirge Santa Catarina auf. Auch hier sehen wir über einer mächtigen Basis geflossener Lava, einem „Malpais“, Kraterkegel sich erheben, hier anscheinend alle durch Aufschüttung, also in einer explosiven Phase, gebildet. Ein auffallender, an der linken (westlichen) Flanke des Hauptkegels hervortretender Rücken erinnert lebhaft an die steile Lavamasse, die wir aus der Nordbresche des Jorullokegels hervorbrechen sahen. Sehen wir uns weiter unter den Vulkangestalten des Tales von Anahuac um, so stoßen wir auf Bildungen, bei denen mehr und mehr der Lavaerguß als

das dominierende Element des ganzen Eruptivvorganges in den Vordergrund tritt, während der zugehörige Kraterkegel in gleichem Maße an Bedeutung verliert und nur als nebensächliches Beiwerk erscheint. Es bildet sich auf diesem Wege schließlich ein eigener Vulkantypus heraus, der des schildförmigen flachen Lavaberges mit aufgesetztem, ganz kleinem, warzenförmigem Gipfelkrater, dessen schönstes Beispiel in diesem Gebiete der am Südufer des Xochimilco-Sees sich erhebende Teutli darstellt. Wir werden hier an ganz ähnliche Formen in Island erinnert, wie sie von Thoroddsen beschrieben und neuerdings wieder durch v. Knebel[1]) zum Gegenstande der Erörterung gemacht sind. Hier ist die explosive Tätigkeit offenbar ganz nebensächlich und wahrscheinlich nur aus der Ergußmasse selbst heraus erfolgt, während die schildförmige Lavamasse ihrerseits vermutlich das Ergebnis eines einzigen Ausbruches darstellt. Nach dem häufigen Auftreten ähnlicher Formen scheint dieser Vulkantypus im mexikanischen Hochlande keineswegs selten zu sein. Die Eruptivbildungen am Südostrande des Tales von Mexiko, die hier zwischen dem Ostende des Ajusco und dem Westfuße der „Sierra Nevada“ (Popocatépetl-Ixtaccihuatl) die flache Bodenschwelle aufbauen, in der sich jenes abflußlose Becken vom Gebiete des dem Rio Balsas und damit dem Stillen Ozean tributären Atoyac abgrenzt, sie glaube ich, wenigstens zum Teil, in diese Kategorie stellen zu dürfen. Bei Temamatla ersteigt die Bahn nach Cuautla - Morelos, welche diese Wasserscheide überschreitet, den Rand eines solchen Lavakuchens und bald darauf, noch vor Amecameca, eine zweite Stufe gleicher Art. Doch harren fast alle diese kleineren, topographisch so wenig hervortretenden Eruptivbildungen der näheren Untersuchung, die erst ein sicheres Urteil über ihre Bedeutung und Bildungsweise erlauben wird. Daß neben diesen Lavavulkanen auch reine typische Aufschüttungskegel, Aschen- und Schlackenvulkane, nicht

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906, Monatsber. S. 59.

fehlen, beweisen schon die in dieser Beziehung so charakteristischen Formen an beiden Enden der Sierra Santa Catarina: Xotepec und S. Nicola am Westende und besonders der modellartige Doppelkrater der „Caldera“ am Ostende der Reihe. Eine enge Verbindung, gewissermaßen eine Verschmelzung beider Typen, des Lava- und des Aschenvulkans, stellt der eigentümliche kleine Zwillingsvulkan Xico dar, früher — noch zur Zeit von Felix und Lenk — mitten im Chalco-See gelegen, jetzt nach Tieferlegung des Wasserspiegels bis fast zum völligen Verschwinden des Sees landfest geworden.

Es ist kaum möglich, von den Vulkanen Mexikos zu sprechen, ohne auf gewisse Grundfragen der Vulkanologie einzugehen. War es doch gerade die Anordnung dieser Vulkane in einer ost-westlichen, fast genau mit dem 19. Breitengrade zusammenfallenden Reihe, welche Humboldt den Gedanken „einer Spalte vulkanischer Tätigkeit von 90 Meilen Länge“ (Kosmos IV, S. 312) eingab. Diese Vorstellung ist dann namentlich von Felix und Lenk weiter ausgebildet. Beide Forscher suchen einen Zusammenhang zwischen der Humboldtschen „Vulkanspalte“ und der Tektonik des mexikanischen Hochlandes herzustellen und wollen in dem Südrande des zentralen Plateaus eine gewaltige „Bruchlinie“ oder „Bruchspalte“ (Beitr. z. Geol. u. Pal. d. Rep. Mexiko I, S. 6) erkennen, die den Austritt der Eruptivmassen vermittelt haben soll.

Diese Theorien, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden soll, gründen sich auf eine doppelte Voraussetzung: Erstens die unbedingte Abhängigkeit der Vulkane von tektonischen Spalten und zweitens auf die Auffassung des mexikanischen Hochlandes als eines von derartigen Verwerfungsspalten begrenzten Horstes.

Die erste dieser Annahmen ist mit der Entwickelung der neueren Vulkanologie stark erschüttert und in ihrem Geltungsbereich mindestens sehr eingeschränkt worden. Die zweite hat sich mit der fortschreitenden Kenntnis des geologischen Baues der betr. Gebiete als unbegründet oder

doch höchst zweifelhaft herausgestellt. Namentlich hat E. Böse (Sobre la independencia de los volcanes de grietas preexistentes) die Haltlosigkeit dieser Auffassung in überzeugender Weise dargetan. Bei einem flüchtigen Besuche des Landes und namentlich unter dem Banne der generellen Spaltentheorie der Vulkane muß allerdings jene Anschauungsweise äußerst verlockend erscheinen.

Man kann sich kaum einen markanteren Gegensatz denken, als zwischen der großartigen Gebirgsszenerie am Ostabfalle des Hochlandes, etwa im Staate Veracruz, und der tischartig ebenen Hochfläche selbst. Gerade auf der Hauptreiselinie, von Veracruz über Orizaba nach Mexiko, prägt sich dieser Kontrast mit einer Schärfe aus, wie kaum an einer anderen Stelle. In weitausholenden Serpentinen erklimmt die Bahn von Maltrata (1700 m) bis Boca del Monte (2400 m) mühsam die letzte und steilste Stufe des Abfalls, wobei der Blick über tiefe Täler und mächtige Bergrücken schweift. Da — nach dem Durchfahren der Schlucht von Boca del Monte — ändert sich das Bild mit einem Schlage: auf einer vollkommenen Ebene rollt der Zug sanft dahin und auch .die zahlreichen ihr aufgesetzten Vulkankegel vermögen so wenig wie die unvermittelt aufragenden längeren oder kürzeren Sierren den herrschenden Charakter eines flachen Tafellandes zu verwischen.

Einen ähnlich plötzlichen landschaftlichen und topographischen Wechsel finden wir noch an vielen anderen Punkten; sei es, daß wir über Jalápa zum zentralen Hochlande aufsteigen oder uns von der Hauptstadt über seinen Südrand nach Cuernavaca mit der Schmalspurbahn hinabwinden oder auch weiter westlich aus der Gegend von Morelia und Patzcuaro zum Jorullo in die Niederung des Rio Balsas absteigen — immer nimmt man einen deutlichen Plateaurand, oft eine förmliche Kante wahr.

Trotz dieser so auffallenden topographischen Eigentümlichkeit entbehrt die Vorstellung von der mexikanischen „Mesa“ als eines von Verwerfungen begrenzten Horstes

der Berechtigung. Nicht nur verbindet sich, wie Böse gezeigt hat, an vielen anderen Stellen dieser vermeintliche Horst unmerklich mit seiner Umgebung, nicht nur fehlen — nach demselben Autor — die Verwerfungen, die den vorhandenen Steilabfall verschulden sollen, sondern es ist überhaupt das mexikanische Hochland als ein Plateau nur im topographischen, nicht aber im tektonischen Sinne aufzufassen. Mit anderen Worten: die ebene Hochfläche ist nicht durch den Gebirgsbau und die flache Schichtenlage bedingt, wie etwa das Coloradoplateau, sondern stellt lediglich eine sekundäre Erscheinung dar, verursacht durch Ausfüllung der Täler mit Eruptivmassen sowie mit tertiären und quartären Sedimenten. Der Grundplan des Gebirgsbaues zeigt sich in den zahllosen, aus der Ebene mit wesentlich parallelem, meist SO.—NW. verlaufenden Streichen aufragenden Sierren: es ist der Bau eines Falten- oder Kettengebirges und darin in nichts verschieden von den Randgebirgen (Sa. Madre). Nur die erwähnte nachträgliche Ausfüllung der Zwischenräume mit jüngeren Ablagerungen bedingt den eigentümlichen Charakter des Landes.

Die Ursache des topographischen Gegensatzes der doch wesentlich gleichgebauten Randgebirge und des plateauartigen zentralen Hochlandes muß man in den hydrographischen Verhältnissen suchen. Während die ersteren in normalen Erosionstälern zum Meere entwässert werden, besteht das zentrale Hochland zum großen Teil aus abflußlosen Becken. Nur durch diese letztere Eigentümlichkeit war es möglich, daß der sich mehr und mehr anhäufende Verwitterungsschutt — vielfach in Verbindung mit großen Massen vulkanischer Produkte — allmählich die Täler auffüllte und die Gebirgsketten bis hoch hinan verhüllte. Aus diesen beiden Elementen: dem flachen, für das Auge absolut ebenen Schwemmlande und den in ihrem unteren Teile darin vergrabenen, je nach ihrer absoluten Höhe mehr oder weniger daraus hervorragenden Gebirgskämmen, setzt sich allenthalben das so überaus

charakteristische Landschaftsbild dieser abflußlosen Gebiete zusammen. An verschiedenen Stellen im Becken von Mexiko und anderwärts haben Bohrungen eine Mächtigkeit von Hunderten von Metern für diese jungen Ablagerungen erwiesen. Denken wir uns diese wieder ausgeräumt, so verschwindet der irreführende Plateaucharakter und damit der Steilabfall, sowie überhaupt der Gegensatz zu den Randgebirgen, und es bleibt das ursprüngliche, aus vielen parallelen Ketten mit entsprechenden tiefen Tälern gebildete Faltengebirge. Allerdings besitzt ein Teil des Gebietes, namentlich im Norden, schon Abfluß zum Meere, aber diese Verbindung besteht hier offenbar noch nicht lange genug, um den Charakter dieser früher wohl gleichfalls abflußlosen Gebiete auszutilgen.

Die Flufsperlmuschel *(Margaritana margaritifera)* in den Bächen des Hochwaldes.

Von

Konrad Fischer,
Seminarlehrer in Trier.

(Auszug aus einem zu Trier in der Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins gehaltenen Vortrage.)

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienen von Trierer Forschern Werke über die Fauna des Regierungsbezirkes Trier, die die Flußperlmuschel nicht erwähnen, obwohl sie die Bäche des nahegelegenen Hochwaldes bevölkert und ihre Lager fast bis an die Tore Triers reichen. Wären den Forschern die Lebensbedingungen der Muschel bekannt gewesen, sie hätten sie auf dem Hochwald suchen und entdecken müssen, so sehr erfüllt dies Gebirge in seinen Bächen alle Anforderungen, die *Margaritana margaritifera* an ihren Aufenthaltsort stellt. Danach erscheint es wunderbar, daß dieser Verbreitungsbezirk der Wissenschaft so lange verborgen geblieben ist. Erst seit neunzehn Jahren haben wir Kenntnis von dem Vorhandensein der Flußperlmuschel in den Hochwaldbächen und verdanken diese Kenntnis einem Zufall. Als i. J. 1888 bei dem Bau der Hochwaldbahn das Bett der Ruwer an verschiedenen Stellen verlegt werden mußte, stießen die dabei beschäftigten italienischen Arbeiter auf reichbesetzte Muschelbänke und fanden mit echt italienischer Genügsamkeit in den Tieren ein willkommenes Nahrungsmittel. Die Schalen

warfen sie achtlos fort. Einige derselben gelangten in die Hände eines hervorragenden Muschelkenners, des Trierer Kaufmanns Besselich, und führten so zur Entdeckung des seltenen Schalentieres[1]).

Der oben erwähnte Muschelkenner stellte an den Schalen mit Leichtigkeit fest, welch merkwürdiges Tier die Ruwer berge. Die auffallende Schwere der Schalen, die etwas nierenförmige Gestalt, die dunkle äußere Färbung und die starke Perlmutterschicht mit den ölfarbenen Flecken im Innern, die stark zernagten Wirbel und endlich das Fehlen der Seitenzähne am Schloß waren untrügliche Merkmale. Messungen ergaben, daß man es mit den größten und schönsten ihrer Art zu tun hatte; denn einige Schalen zeigten eine Länge von 12 cm und kamen damit an Größe den Flußperlmuscheln der Weißen Elster gleich, die als die größten deutschen Flußperlmuscheln gelten, während die in den andern deutschen Bächen gefundenen auffallend kleiner sind.

Der Kaufmann Besselich legte die Schalen von *Margaritana margaritifera* dem Vereine für Naturkunde zu Trier vor und veranlaßte diesen, genaue Untersuchungen an den Fundstellen im Ruwertale vorzunehmen, die auf eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung der Flußperlmuscheln

---

1) Wie Dr. le Roi in der dem Vortrage folgenden Besprechung feststellte, ist die Flußperlmuschel im Hochwalde schon im 5. Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts bekannt gewesen, so daß die durch die Trierer i. J. 1888 erfolgte Auffindung nur als eine Wiederentdeckung gelten kann. Le Roi hat dann später in einem Briefe mitgeteilt, daß die erste Angabe über das Vorkommen der *M. margaritifera* im Hochwalde sich in Barnstedt, Geographisch-historisch-statistische Beschreibung des Großherzoglich Oldenburgischen Fürstentums Birkenfeld 1845, findet, wo es S. 111 heißt: „Findet man . . . im dortigen Bache — dem Hahnenbache — selbst die *Unio margaritifera, Retzius,* die ächte Flußperlmuschel". Ferner gibt Schnur im Jahresbericht der Gesellschaft für nützliche Forschungen zu Trier i. J. 1857, S. 72 an: „*U. Margaritifera* findet sich in der Ruwer, der Sauer etc."

schließen ließen. In dem zum Mühlenbetrieb abgeleiteten Ruwerarm der Geizenburger Mühle wurden in kurzer Zeit einige hundert Flußperlmuscheln aufgelesen, und als in einigen auch Perlen entdeckt wurden, ergriff die Mitglieder des Vereins ein löblicher Eifer, weshalb denn auch der Vorschlag, das Verbreitungsgebiet der Flußperlmuschel zu erforschen, ungeteilten Beifall fand und ebenso der Antrag, zu diesem Zwecke eine Beihilfe des Staates zu erbitten.

Ein guter Stern leitete den Verein, diese Bitte an das Ministerium für Landwirtschaft zu richten, das auf grund freundlicher Gutachten und Befürwortungen der Trierer Königl. Regierung dem Verein in den folgenden Jahren sechsmal je 150 M. aus Staatsmitteln überwies, mit deren Hilfe der Verein zunächst die Erforschung der Hochwaldbäche auf das Vorkommen der *M. margaritifera* unternahm, hauptsächlich unter Führung des Professors Seiwert.

Daß der Gebirgsrücken, der sich zwischen Mosel, Saar und Nahe erstreckt, der Flußperlmuschel zur Wohnstätte dient, hat in erster Linie seinen Grund darin, daß er zu den kalkarmen Gebirgen gehört. Er besteht hauptsächlich aus Urgestein, aus Hunsrückschiefer und Quarzit, nur hier und da durchsetzt von Eruptivgesteinen, von Porphyr und Melaphyr. Die Bäche, die diesen Gebirgsrücken durchfurchen, sind infolgedessen kalkarm und erfüllen so die erste Lebensbedingung der Perlmuschel, die schon ein Gewässer meidet, das nur eine kurze Strecke über Kalkboden fließt. In kalkleerem Wasser würde freilich die Flußperlmuschel ebensowenig gedeihen wie in kalkreichem; denn sie braucht den Kalk zur Schalenbildung und ist befähigt, ihn trotz des geringen Gehaltes in solcher Menge aufzunehmen, daß sie von allen Süßwassermuscheln die stärksten Schalen bildet. Wahrscheinlich wird ihr die Gier, mit der sie in dem kalkarmen Wasser den Kalk einsammelt, zum Verderben, sobald sie in kalkreiches Wasser kommt. Daß der Reichtum an

Kalk nicht ohne weiteres schwere Schalen bilden hilft, beweisen die Teichmuscheln, die, obwohl in kalkreichen Gewässern lebend, dennoch dünne Schalen haben, weil ihnen die Fähigkeit mangelt, den Kalk in Menge aufzunehmen. Ein Seitenstück dazu finden wir in der Pflanzenwelt. Kalkreiche Pflanzen, wie z. B. Buchen, wachsen und gedeihen auf kalkarmem Boden und entziehen diesem mehr Kalk, als die Pflanzen derselben Gattung auf kalkreichem Boden vermögen.

Noch ein zweiter Umstand trägt dazu bei, der Flußperlmuschel den Hochwald zum angenehmen Aufenthaltsort zu gestalten. Das Gebirge ist arm an verhüttbaren Erzen und sehr arm an Steinkohlen und darum auch bar aller die Gewässer benutzenden und verunreinigenden Industrie. Der Erwerb der im ganzen dünn gesäten Bevölkerung ist auf Forst- und Landwirtschaft beschränkt, die fast nichts zur Veränderung der Gebirgswässer beitragen. Je weniger aber bevölkert, je weniger beeinflußt von der Kultur, desto vorteilhafter für das Vorhandensein der Flußperlmuschel. Als wenige Jahre nach der Entdeckung der Flußperlmuscheln an der unteren Ruwer eine Erzwäsche eingerichtet wurde, gingen alle unterhalb derselben gelegenen, reichbesetzten Muschelbänke ein.

Der Fischreichtum der Hochwaldbäche muß als letzter wichtiger Grund für das zahlreiche Vorkommen erwähnt werden, da fischarme Gewässer den Nachwuchs der Unioniden in Frage stellen.

Die Forschungen des Vereins haben ergeben, daß die Muschellager auf dem Hochwald ein abgeschlossenes Gebiet bilden, weit entfernt von den nächsten Fundorten. Das nötigt zu der Frage, woher die Flußperlmuscheln in dieses Gebiet gekommen sein mögen. Da die *M. margaritifera* enthaltenden Bäche fast alle auf dem zur Mosel abfallenden Abhange des Gebirgsrückens fließen, erscheint eine Einwanderung von Süden her, etwa aus den Bächen der rechtsrheinischen Pfalz, wo der Kurfürst Karl Theodor Flußperlmuscheln bei Heidelberg mit Erfolg hat aussetzen

lassen, ausgeschlossen, desgleichen von den nächsten Fundorten in der Eifel. Es ist vielmehr zu vermuten, daß wir es hier mit einem Relikten aus der Eiszeit zu tun haben, worauf auch das Vorkommen der Flußperlmuscheln in den skandinavischen und nordrussischen Gewässern hindeutet.

Da die ersten Muscheln in der nicht weit unterhalb Trier in die Mosel mündenden Ruwer gefunden wurden, begann der Verein die Feststellung des Verbreitungsgebietes in diesem Bache, und zwar mit vielversprechendem Erfolge. Es fanden sich schon Muscheln in den Mühlenteichen, wie man die vom Hauptbache zum Mühlenbetrieb abgeleiteten Bacharme nennt, ganz in der Nähe der Ruwermündung oberhalb des Dorfes Ruwer und weiter aufwärts in wachsender Zahl, im Unterlaufe des Baches fast ausschließlich in den Mühlenteichen der dort zahlreichen Wassermühlen. Da diese künstlich hergestellten Bacharme auch im Mittel- und Oberlauf der Bäche reichlich mit Muscheln besetzt sind, so ist ihr Vorhandensein hier wohl darauf zurückzuführen, daß sie bei Hochwasser aus ihren Ansiedlungen losgespült und hinuntergeschwemmt sind und erst in dem Mühlenteiche, der infolge der künstlichen Stauung ruhiger fließt, Gelegenheit fanden, sich in den Bachsand einzugraben, ein Vorgang, der sich von Zeit zu Zeit wiederholen mußte; denn wurde der Mühlenteich einmal gereinigt und vertieft, so ging die ganze Ansiedelung zugrunde, bis ein neues Hochwasser ihr wieder neue Ansiedler zuführte.

Die Flußperlmuschel bevölkert die Ruwer von der Mündung bis fast zur Quelle, weiter oberhalb nicht nur in den Mühlenteichen, sondern auch im Bachbette selbst. Wo das Wasser infolge der vielen Windungen ruhiger fließt, und der Flußsand sich niedergeschlagen hat, liegen die Flußperlmuscheln im Sande eingebettet, meist so tief, daß nur ein Drittel der schräg nach der Stromrichtung eingebohrten Muschel hervorragt. Der Unkundige hält die unbeweglich im Sande steckenden Tiere leicht für Schieferstücke; doch gewöhnt sich das Auge bald daran, die wenig

geöffneten Schalen zu unterscheiden und daran das Tier mit Sicherheit zu erkennen. Selbstverständlich wurden jedesmal die Fundstellen genau abgesucht, einige der Tiere auch aus dem Sande gezogen und wieder zurückgelegt. Sie unterschieden sich in Größe und Schwere, auch in der Färbung, da die älteren dunkel, die jüngeren heller sind. Als nicht stichhaltig muß bezeichnet werden, daß die Flußperlmuschel leicht beschattete Stellen der Bäche bevorzugt. Sie wurde in den Hochwaldbächen in Menge auch an solchen Stellen gefunden, die ganz frei von Baum und Gebüsch waren und im freien Wiesen- oder Ackerlande lagen. Zweifellos waren alle diese Bachtäler ursprünglich dicht bewaldet; aber die Lebensbedingungen der Muscheln wurden nicht gestört, als der Wald stellenweise niedergelegt und in Wiesenland umgewandelt wurde.

Hat sich die Flußperlmuschel einmal eingebohrt, so scheint sie ein behagliches Stilleben zu führen. Ihre gesamte Tätigkeit besteht darin, daß sie mit wenig geöffneten Schalen schräg stromabwärts gerichtet liegt und das eindringende Wasser aufnimmt. Das Öffnen der Schalen geschieht mechanisch durch die nach außen federnden Schloßteile, so daß also das Schließen, nicht das Öffnen eine Anstrengung erfordert. Mittels der sehr zahlreichen Flimmerhärchen auf dem Mantel und in den Kiemenblättern ruft das Tier regelmäßige Strömungen hervor und führt dadurch den Kiemen neues, sauerstoffreiches Wasser und dem Munde Nahrung zu. Diese besteht aus mikroskopisch kleinen Organismen, zum Teil auch aus Algen, die auf den Bachsteinen wuchern, losgerissen werden und so in den Mund der Muschel gelangen.

Zur Feststellung des Verbreitungsbezirkes auf dem Hochwalde verwandte der Trierer Verein die Ferien von drei Sommern. Es wurden alle größeren Bäche abgesucht, vom Hahnenbach bei Kirn bis zur Prims, meist in der Weise, daß zwei Mitglieder an den Bachufern entlang gingen und auf den klaren, kieseligen Grund des Bachbettes schauten. Die tieferen Mühlenteiche wurden ge-

wöhnlich durch Hineinwaten untersucht. Das Ergebnis war folgendes: außer in der Ruwer kommt die Flußperlmuschel vor in der Wadrill — in dieser am häufigsten, in der Nähe von Sauscheid in einem Wiesenlande so zahlreich, daß der Kiessand des Bachbettes von den eingegrabenen Muscheln wie gepflastert erscheint — ferner im Lösterbach, in der Tron bei Gräfentron, in dem Nebenbache der Tron, im Trönchen, im Imsbach, in der Prims bei Mettnich und im Münzbach bei Braunshausen.

Einige der Lager sind nicht weit entfernt von bewohnten Orten. Nachfragen ergaben, daß die Flußperlmuscheln den Bewohnern als große, ja in gewissem Sinne nutzbringende Schalentiere seit lange bekannt gewesen sind. In einigen Gegenden spielten die zerkleinerten Schalen eine Rolle in der Tierheilkunde, auch wurden die leeren Schalen von den Hausfrauen zum Reinigen der Kochtöpfe verwandt, wozu sie sich wegen ihrer scharfen Ränder wohl geeignet haben. Daß die Muscheln auch Perlen bergen und ihre Schalen wegen der Perlmuttermasse einen gewissen Wert darstellen, war der Volksbeobachtung glücklicherweise entgangen.

Die Mitglieder des Trierer Vereins für Naturkunde haben bei ihren Untersuchungen der Muschellager und der Muscheln fast alles bestätigt gefunden, was die Forscher an anderen Perlenbächen beobachtet haben. Es stimmte die Größe, die Schwere, die Gestalt, die Färbung, die Lebensweise und die Wahl des Aufenthaltsortes. Es wurden auch zahlreiche Muscheln in dem Mühlenteiche der Heidter Mühle gefunden, deren Schalen mit Moos besetzt waren, zuweilen von so langen Stengeln, daß sie das Anderthalbfache der Schalenlänge erreichten. Der Kunstgriff, die Muscheln zu veranlassen, ihre Schalen zu öffnen, damit die Mantelpartien, die Permutter absondern und auch die Perlen bilden, auf Perlen untersucht würden, war freilich niemand bekannt, und so mußten mehrere Hunderte der Muscheln dem Schlachtmesser zum Opfer fallen, wobei denn Perlen aller Art gefunden wurden,

Perlen von Wert und wertlose, echte und unechte, je nach den Mantelpartien, in denen sie eingeschlossen lagen, sowie im Mantel liegende und angewachsene, auch Perlsamen, wie die in Menge in einer Muschel vorkommenden — in einer wurden 80 gefunden — unregelmäßigen, kleinen und wertlosen Perlen genannt werden.

Die ganz jungen Muscheln leben außerordentlich verborgen. Trotz eifrigen Nachsuchens wurde nur einmal als seltener Fund ein Tier gefunden, dessen Schale nur 2 cm lang war. Was von Heßling über die jungen Unionen angibt, daß sie schichtenweise im kiesigen Sande unter dem Lager der alten Muscheln säßen, wurde trotz sorgfältigster Prüfung für *Margaritana* an keiner Stelle bestätigt gefunden.

Mit der Feststellung des Verbreitungsgebietes hielt der Verein seine Aufgabe noch nicht für gelöst. Daß nur ein kleiner Teil der Hochwaldbäche Muschelansiedlungen zeigte, während doch alle übrigen durch ihr weiches, kalkarmes Wasser in gleicher Weise dazu geeignet schienen, legte den Wunsch nahe, das Gebiet zu erweitern und die Flußperlmuscheln in anderen Bächen auszusetzen. Diese Arbeit wurde in zwei weiteren Sommern vollzogen. Hätte der Verein gewußt, wie außerordentlich gering die Ergebnisse solcher Ansiedelungsversuche in Bayern schon vor 100 und mehr Jahren gewesen sind, er wäre an die Sache nicht mit dem schädlichen Eifer und den großen Hoffnungen getreten. Ohne viel Rücksicht auf die Jahreszeit oder das Brutgeschäft der Muscheln zu nehmen, hob man sie bei gutem und schlechtem Wetter, bei glühender Hitze und wieder bei rauher Luft aus dem Sandbette auf, packte sie in Körben oder Säcken auf Wagen und fuhr sie dann einige Kilometer weit über einen Bergrücken, um sie dann in Menge nicht eben sanft einem neuen Bachwasser zu übergeben, von dem man annahm, es werde ihnen wohlgefallen. Andere lagen 48 Stunden lang in Körben aufeinandergepackt, bis sie, wahrscheinlich ziemlich gemartert, an passenden Bachstellen ausgeworfen wurden.

Wenn auch die Flußperlmuschel ein genügsames Tier ist, so schließt das nicht aus, daß sie recht empfindlich ist und unter einer so gewaltsamen Lebensänderung leidet. Die ausgesetzten Muscheln gruben sich zwar an den ihnen zugewiesenen Stellen ein; aber von Jahr zu Jahr wurden ihrer weniger; ein fröhliches Gedeihen war nicht wahrzunehmen. Es sind solche Ansiedelungsversuche gemacht worden in dem Fellerbache, in der mittleren Löster, im Veldenzer Bache und auch in Salm, einem Gewässer der Eifel, da dieses vor andern weiches Wasser haben soll. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß sämtliche Versuche mißlungen sind. Möglich, daß man zu sorglos dabei vorgegangen ist und die Lebensbedingungen nicht genug erforscht hat, als daß man auf Erfolg rechnen konnte. Den echten Forscher mag es freuen, daß solche Versuche, seltene Tiere oder auch Pflanzen zu verbreiten, mißlingen. Er hat es nicht gern, wenn die Linien, welche die Natur, ihren eignen Gesetzen folgend, auch bei der Verbreitung der Tiere und Pflanzen zieht, durch den anders rechnenden und erwägenden Verstand verwischt werden. Er liebt es, ihr Walten, unbeeinflußt von der Kultur, wahrzunehmen und zu erforschen und so zu sicheren Schlüssen zu gelangen.

Der Verein für Naturkunde in Trier hat es natürlich auch als seine Aufgabe betrachtet, nach besten Kräften das Dunkel lichten zu helfen, das über dem Entwicklungsgang der Perlmuschel lag. Nachdem sich der im Jahre 1906 verstorbene Oberförster Friedr. Wilh. Koch, der langjährige Vorsitzende des Vereins und unermüdliche Treiber in der Flußperlmuschel-Angelegenheit, mehrere Jahre mit großem Eifer und unermüdlicher Ausdauer, aber leider vergeblich, bemüht hatte, die Entwicklung der Eier und der Muschellarven, der sogenannten Glochidien, zu ergründen, übernahm es Professor Korschelt, Direktor des zoologischen Institutes in Marburg, weitere Untersuchungen sowohl an Ort und Stelle, wie in seinem Laboratorium anstellen zu lassen. Wie ich zu meiner Freude hier nach-

träglich meinen obigen Mitteilungen hinzufügen kann, ist vor kurzem ein vorläufiger Bericht über die interessanten Ergebnisse der von Dr. Meisenheimer und Herrn Harms angestellten Untersuchungen im Zoologischen Anzeiger erschienen[1]. Danach finden sich die Eier sowohl in den inneren wie in den äußeren Kiemen der Perlmuscheln und brauchen etwa 28 Tage, um sich zu reifen Glochidien zu entwickeln. Die Brut wird Ende Juli bis Ende August aus den Kiemen ausgestoßen, von den alten Muscheln früher als von den jüngeren. Die Glochidien sind sehr klein, ihr Längsdurchmesser beträgt nur 0,045 mm. Sie heften sich nach Schierholz und Meisenheimer als Parasiten an die Kiemen der Fische. Harms fand sie in der Ruwer an den Kiemen der Elritze (*Phoxinus laevis*) und des Koppen (*Cottus gobio*). Durch die Feststellung dieser Tatsachen sind nun die Vorbedingungen für eine künstliche Zucht der Perlmuscheln gegeben.

1) Harms, Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte der Flußperlmuschel [*Margaritana margaritifera Dupuy*]. Zoologischer Anzeiger, Bd. 31, 1907, S. 817.

Die Orchideen der Trierer Gegend.

Von

P. J. Busch,

Lehrer am Kgl. Friedr.-Wilh.-Gymnasium zu Trier.

Es gibt hierzulande wohl keine Pflanzenfamilie, die sich bei alt und jung einer solchen Beliebtheit erfreut, wie die Familie der Knabenkräuter oder Orchideen. Der Trierer belegt sogar die seltenen Arten mit volkstümlichen Namen. So nennt er *Aceras anthropophora* den „gehenkten Mensch“, *Ophrys apifera* die „Bien“, *O. muscifera* die „Mück“, *O. arachnites* die „Spinn“, *Neotta nidus-avis* das „Vogelnest“, die Bocksriemenzunge *Himantoglossum hircinum* „Stinkender Bock“. Die Vorliebe der Trierer für diese Pflanzenfamilie zeigt sich auch schon darin, daß angehende Botaniker, seien es nun Schüler oder Erwachsene, gewöhnlich mit dem Sammeln der Orchideen beginnen, leider zum Schaden der genannten Pflanzen. Es kommt hier häufig vor, daß man „Gelegenheitsbotaniker“ findet, welche die meisten Orchideenarten kennen, die dagegen vollständig versagen, wenn man sie vielleicht nach der Bezeichnung irgend eines Unkrautes, z. B. nach einer Atriplexart fragt. Die Bevorzugung der Knabenkräuter erklärt sich wohl einesteils aus der merkwürdigen Gestaltung und Zeichnung der Blüten, andernteils aus dem Umstande, daß die Orchideen etwas gewisses Fremdländisches in ihrem ganzen Äußern zeigen. Sie passen gewissermaßen nicht in den Rahmen unserer heimischen Flora. Oder sollte auch der große Artenreichtum hiesiger Gegend eine Rolle spielen?

Von den 23 Gattungen, welche Dr. Aug. Garcke in seiner illustrierten Flora von Deutschland anführt, besitzt das Trierer Gebiet 20, mithin beinahe 87 %. Rosbach erwähnt in seiner Flora von Trier die *Coralliorrhiza* nicht, doch wurden mir in diesem Jahre einige Exemplare von *C. innata* von Herrn Realschuldirektor Dr. Friedr. Müller aus Oberstein zugesandt, die der genannte Herr im Walde bei Allenbach fand. In der Trierischen Flora von Prof. Dr. Sassenfeld fehlt außer dieser Gattung noch die *Goodyera*. Herr Lehrer Andres aus Hetzhof bei Bengel sandte mir im August einige Exemplare von *G. repens*, welche aus einem Fichtenwalde bei Bengel stammen.

In hiesiger Gegend finden sich noch folgende Arten: *Orchis fusca* (*O. purpurea*), *O. militaris*, *O. ustulata*, *O. coriophora*, *O. morio*, *O. mascula*, *O. latifolia*, *O. Traunsteineri*, *O. pallens*, *O. sambucina*. Die drei letzten Arten wurden in den letzten Jahren noch von Herrn Mittelschullehrer Roßmann in Aachen, einem geborenen Trierer, im hiesigen Gebiet gefunden. Sassenfeld hat diese drei Orchisarten in seiner Trierischen Flora nicht erwähnt. Herr Roßmann hatte die Güte, mir die genannten Exemplare zum Beweise ihres Vorkommens zuzusenden. Herr Apotheker Wirtgen in Bonn und Herr Universitätsprofessor Schulze in Jena bestätigten die Richtigkeit der von Herrn Roßmann vorgenommenen Bestimmung der beiden ersten Arten, bestimmten aber die von Roßmann als *O. incarnata* bezeichnete Pflanze als *O. Traunsteineri*. *O. coriophora* scheint in unmittelbarer Nähe unserer Stadt nicht mehr vorzukommen, doch fand ich die Pflanze vor einigen Jahren im Wittlicher Tale, an einer Stelle, wo sie im letzten Jahre wieder gefunden wurde. *O. militaris* habe ich im letzten Jahre nur in einem einzigen Exemplare gefunden, welches ich Herrn Professor Roloff in St. Tönis bei Crefeld zusandte.

Von den *Gymnadenia*-Arten findet sich in hiesiger Gegend ziemlich häufig *G. conopea*, gewöhnlich an Abhängen, zuweilen in sehr hohen Exemplaren. Selten kommt

hier *G. albida* vor. Während *Platanthera bifolia* vor wenigen Jahren zu den seltenen Orchideen der Trierer Gegend zu rechnen war, kann man sie heute als häufig vorkommend bezeichnen. So hat sich diese Pflanze in einigen Jahren über das Gebiet eines ganzen Berges ausgebreitet. Ebenso häufig findet sich hier *P. chlorantha.* Auch *P. viridis Lindley* (*Coeloglossum viride Hartm.*) wächst hier ziemlich häufig, aber nur an einigen Stellen.

Auch die *Ophrys*-Arten sind in unserer Gegend zu finden. Ziemlich häufig kommt hier *O. arachnites* vor, sehr selten dagegen *Ophrys aranifera.* Von *O. muscifera* sind mir fünf Fundstellen bekannt, doch findet sich diese Spezies an keiner Stelle in großen Mengen. *O. apifera* wächst ebenfalls in biesiger Gegend, ist jedoch weit seltener als *O. arachnites.* Sehr selten findet sich, gewöhnlich nur in einem, selten in zwei bis drei Exemplaren *O. apifera flavescens.* Von der sehr seltenen *Himantoglossum hircinum* kenne ich vier Fundstellen, von *Anacamptis pyramidalis* zwei. Bezüglich der *Aceras anthropophora* sei die erfreuliche Tatsache mitgeteilt, daß diese sehr seltene Orchidee im Gegensatze zu manchen andern Arten im Zunehmen begriffen ist. Seit Jahren beobachte ich eine Fundstelle und stellte dort im letzten Jahre das Vorhandensein von ca. 100 Exemplaren fest. Außerdem kommt *Aceras* noch an zwei anderen Stellen vor. *Herminium monorchis* findet sich ebenfalls in hiesiger Gegend, ist aber ziemlich selten und unbeständig. Bezüglich des Vorkommens von *Limodorum abortivum* ist zu bemerken, daß ich im Jahre 1906 an einer Stelle ca. 50 Exemplare zählte; in diesem Jahre stellte ich zur Hauptblütezeit an derselben Stelle 23 Exemplare fest, ein Umstand, der wahrscheinlich auf die späten Frühjahrsfröste und auf die reichlichen Niederschläge zurückzuführen ist. Die *Limodorum*-Exemplare wachsen an einer geschützten Stelle in einem lichten Kiefernwalde. Von den *Cephalanthera*-Arten kommt *C. pallens* häufig, *C. ensifolia* ziemlich selten, *C. rubra* sehr selten und unbeständig vor. In diesem Jahre fand ich

zwei große blühende Exemplare von *C. pallens* mit bleichgelben Laubblättern bei Ralingen in einem dichten Rottannengebüsch. Von der Gattung *Epipactis* findet sich *E. latifolia* allenthalben in den hiesigen Laubwäldern; *E. palustris* fand ich in ca. 60 Exemplaren auf einer sumpfigen Wiese, nur 3 km von der Stadt entfernt. *E. rubiginosa* wächst in ca. 3—4 Exemplaren in einem Weinberge des Kalkgebietes. Reichlich vertreten ist *Neottia nidus-avis* in den hiesigen Wäldern, während *Cypripedium calceolus* zu den seltensten hiesigen Orchideen gehört. Vor einigen Jahren brachten die Frauen zweier benachbarter Ortschaften diese seltene Orchidee zum Verkaufe auf den Wochenmarkt. In der Kirche eines dieser Dörfer konnte man vor etlichen Jahren einen mächtigen Strauß dieser Pflanzen auf dem Altare stehen sehen. Dreimal habe ich in diesem Jahre eine mir bekannte Fundstelle, auf der vor zwei Jahren ca. 30 Exemplare blühten, vergeblich abgesucht. Wahrscheinlich ist das Nichterscheinen der Pflanzen in diesem Jahre auf die ungünstige Witterung des letzten Sommers zurückzuführen.

Der Standort der Orchideen ist ein sehr verschiedener. Die Vertreter der Gattung *Orchis* lieben meistens angebaute Wiesen. In Hecken und im Walde, am Waldrande gedeiht vorzüglich *O. fusca.* Die *Ophrys*-Arten bevorzugen sonnige Abhänge mit dünner Grasnarbe oder lichte Kiefernbestände. Einen gleichen Standort ziehen *Aceras anthropophora, Himantoglossum hircinum, Anacamptis pyramidalis, Gymnadenia albida, G. conopea, Limodorum abortivum, Herminium monorchis, Goodyera repens* vor. Im Walde gedeihen *Platanthera bifolia* und *chlorantha, Cephalanthera rubra, pallens, ensifolia, Epipactis latifolia, Neottia nidus-avis, Coralliorrhiza innata, Cypripedium calceolus.* Auf Wiesen und im Walde findet man *Listera ovata.*

Manche Orchideen variieren sehr bezüglich der Farbe, der Gestalt der Blüte und der Größe. So findet man zuweilen *Orchis morio* mit blendend weißen Blüten, und

zwar erscheint diese Varietät jedes Jahr genau an derselben Stelle. Die obern Hüllblätter von *Ophrys aranifera* sind weiß oder rosa gefärbt. Auch *Gymnadenia conopea* findet man mit scharlach- oder blaßroten und mit reinweißen Blüten. *Limodorum abortivum* kommt tiefviolett aus der Erde, behält in der ersten Zeit diese Farbe bei und wird später schmutzigrot bis lila. Auch die Unterlippe der *Ophrys*-Arten ist bei einzelnen Exemplaren dunkler, bei andern heller gefärbt.

Bezüglich der Form variiert am meisten die Blüte von *Orchis purpurea (O. fusca).* Genau stimmen die Blüten dieser Pflanze wohl selten überein. Einmal ist der Mittellappen der Unterlippe breit und tief eingeschnitten, ein anderesmal schmäler und weniger tief ausgerandet. Die Seitenzipfel sind bei einigen Blüten breiter als bei andern. Auch die Blüten von *Orchis mascula* ändern bedeutend ab.

Die Größe der hier vorkommenden Orchideen ist sehr verschieden. Als größte ist wohl *Orchis fusca,* als zierlichste *Herminium monorchis* zu bezeichnen. An ein und derselben Stelle fand ich in diesem Jahre Exemplare von *Listera ovata,* die 60 cm hoch waren neben solchen, die eine Höhe von höchstens 15 cm aufwiesen. Sehr verschiedene Größen und Stärken findet man bei *Limodorum abortivum,* bei *Epipactis palustris* und *E. latifolia,* bei *Orchis latifolia* und *maculata,* bei *Gymnadenia conopea,* bei *Himantoglossum hircinum* und bei *Cypripedium calceolus.*

Merkwürdig ist der Duft einiger Orchideen. So verdankt das Wanzenknabenkraut *Orchis coriophora* seinen Namen dem der Pflanze entströmenden Wanzengeruche. Am unangenehmsten und widerlichsten duftet die Bocksriemenzunge (*Himantoglossum hircinum*). Ihr Duft steht hinter dem eines übelriechenden Ziegenbocks nicht zurück. Stellt man ein Exemplar dieser Pflanze im Glase Wasser ins Zimmer, so ist bald der ganze Raum von dem unangenehmen Dufte erfüllt.

Die Orchideen werden sehr fleißig von Insekten, besonders von Bienen besucht. In einem Dorfe klagte mir eines Tages ein Bienenzüchter, seine Bienen seien krank, sie hätten eigentümliche Gewächse am Kopfe. Ich ging mit zu dem Bienenstande und sah nun, wie fast jede heimkehrende Biene am Kopfe mit einem oder zwei Orchideen-Pollinarien behaftet war. Dieselbe Erscheinung fand ich bei den Bienen der sämtlichen neun Bienenstände des Ortes. Die Pollinarien stammten aus den Blüten von *Coeloglossum viride (Platanthera viridis)*, der in großen Mengen in den um das Dorf gelegenen Wiesen blühte.

Eine eigenartige Erscheinung ist das Zusammenleben verschiedener Orchideenarten unter sich, als auch mit andern Pflanzen. So stehen in unserer Gegend zuweilen beisammen: *Orchis morio* und *Coeloglossum viride*; *Orchis fusca* und *Ophrys muscifera*; *Ophrys arachnites, Ophrys apifera* und *Ophrys apifera flavescens*; *Platanthera chloranta* und *Ophrys muscifera*; an einer einzigen Stelle *Platanthera chlorantha* und *P. bifolia*; häufiger *Himantoglossum hircinum* und *Aceras anthropophora*; *Anacamptis pyramidalis* und *Platanthera chloranta*; *Ophrys muscifera* und *Cephalanthera pallens*. Eine Fundstelle von *Cypripedium calceolus* weist auf einer Fläche von ca. 100 qm *Arum maculatum, Pirola rotundifolia* und *Paris quadrifolia* auf. Mit *Gymnadenia albida* fand ich den zierlichen Siebenstern (*Trientalis europaea*) zusammen. An einer Stelle finden sich neben *Aceras anthropophora Helleborus foetidus, Cynanchum vincetoxicum, Ophrys aranifera, Himantoglossum hircinum, Orchis fusca* und *Cephalanthera pallens*.

Orchideen in Gärten auf die Dauer zu erhalten, ist bis heute noch nicht gelungen. Der verstorbene Trierer Botaniker, Kreisphysikus Dr. Rosbach, ließ ganze Wagenladungen Erde aus dem Orchideengebiet in seinen geräumigen Garten bringen und pflanzte die Orchideen mit großen Erdballen hinein. Die Pflanzen hielten sich einige Jahre, um dann für immer zu verschwinden. So machten

auch die Freilandorchideen des botanischen Gartens zu Münster, den ich in diesem Jahre besuchte, einen recht kläglichen Eindruck, wodurch ich noch mehr in meiner Ansicht bestärkt wurde.

Abgeschnittene Orchideen kann man, im Gegensatze zu anderen Pflanzen, wochenlang in einem Glase mit Wasser lebend erhalten. So habe ich im letzten Jahre ein Exemplar von *Limodorum abortivum,* das ich stundenlang durch glühende Sonnenhitze trug, 4 Wochen lang im Glase mit Wasser lebend erhalten. Ja, die vorher geschlossenen Knospen erschlossen sich sämtlich und die Fruchtknoten gelangten beinahe zur Reife. Man beachte aber beim Einstellen ins Wasser, daß man die eingetauchten Stengel im Wasser, ca. 1—2 cm unter dem Wasserspiegel, abschneidet.

Bezüglich dieses Punktes schrieb mir Herr Direktor Dr. Müller-Oberstein: „Ihre Bemerkung in Ihrem Vortrage, daß sich manche Orchideen lange hielten, habe ich an *Ophrys arachnites* bestätigt gefunden. Ich nahm damals ein Exemplar — die unterste Blüte war geöffnet — mit, das ich auf der Reise nach Oldenburg 8 Tage zwischen Zeitungspapier in der Reisetasche getragen habe; nach Oberstein zurückgekehrt, stellte ich die Pflanze in Wasser; die nächsten Blüten öffneten sich dann, und die Pflanze hat noch über 4 Wochen in Blüte gestanden; allerdings waren die obersten Blüten nicht so schön entwickelt, als die unterste.“

Im Verlage des Vereins erschienene Schriften und Karten.

Fortsetzung.

Römer. Geognostische Übersichtskarte der Kreidebildungen Westfalens. Bonn 1854. Lpr. Mk. 0.80 . Mk. 0.50

le Roi. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Bonn 1906. Lpr. Mk. 6.— . . . . „ 4.—

Westhoff. Die Käfer Westfalens. Bonn 1882. Lpr. Mk. 1.50 „ 1.—

---

v. Dechen u. Rauff. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bonn 1887. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Kaiser. Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. 1. Teil. Chronologisches Verzeichnis. Bonn 1903. 2. Teil. Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister, Nachträge. Bonn 1904. Lpr. Mk. 3.— . . . . „ 2.—

Jahresbericht des Botanischen Vereins am Mittel- und Niederrhein. Nr. 1, 1837. Mit 1 Tafel. Lpr. Mk. 0.80 „ 0.50

— Nr. 2, 1839. Lpr. Mk. 0.80 . . . . „ 0.50

Verhandlungen des Naturhist. Vereins, 40 Jahrg. 1883, mit 7 Tafeln und einer geologischen Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1 : 500000, 2. Aufl. Mit Beiträgen von Bertkau, v. Dechen, Dittmer, v. Dücker, Förster, Fuchs, Holzapfel, Laspeyres, Schaaffhausen, Schmitz, Stollwerck. Lpr. Mk. 6.— „ 4.—

Ohne Karte. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Verhandlungen des Naturhist. Vereins, 48. Jahrg. 1891. 2. Hälfte. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Inhalt:

Bruhns. Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen.

Busz. Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees.

Follmann. Über die unterdevonischen Schichten bei Koblenz.

Schulte. Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. Mit 1 Karte.

— **Autoren- und Sachregister zu Bd. 1—40,** Jahrg. 1844 bis 1883. Bonn 1885. Lpr. Mk. 0.80 . . . . . . „ 0.50

Katalog der Bibliothek. Bonn 1898. Lpr. Mk. 2.50 . . „ 1.50

— Nachtrag. Bonn 1904. Lpr. Mk. 0.80 . . . . . . „ 0.50

Von den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens und von den Sitzungsberichten können sowohl Reihen älterer Jahrgänge wie auch meist noch einzelne Bände bis auf weiteres zu herabgesetzten Preisen abgegeben werden; über die Preise, welche sich nach der Höhe des Vorrates richten, erteilt der Schriftführer Auskunft.

Inhalt der ersten Hälfte.

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Abhandlungen sind die betreffenden Verfasser allein verantwortlich.

Den Verfassern stehen 50 Sonderabzüge ihrer Abhandlungen kostenfrei zur Verfügung, weitere Abzüge gegen Erstattung der Herstellungskosten. Es wird gebeten, hierauf bezügliche Wünsche gleich bei der Einsendung des Manuskriptes mitzuteilen.

Manuskriptsendungen nimmt der Schriftführer des Vereins, Prof. Voigt, Bonn Maarflachweg 4, entgegen.

Die Mitgliederbeiträge nimmt der Kassenwart des Vereins, Herr Karl Henry, Bonn Schillerstraße 12, in Empfang.

Die Mitglieder werden ersucht, etwaige Änderungen ihrer Adresse zur Kenntnis des Schriftführers zu bringen, weil nur auf diese Weise die regelmäfsige Zusendung der Vereinsschriften gesichert ist.

Carl Georgi, Universitäts-Buchdruckerei in Bonn.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Vierundsechzigster Jahrgang, 1907.

Zweite Hälfte.

Mit Tafel IV und 9 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1908.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.

Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Ladenpreis Mk. 1.50	Mk. 1.—
Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. Mk. 2.50	„ 1.50
v. Dechen. Sammlung der Höhenmessungen in der Rheinprovinz. Bonn 1852. Lpr. Mk. 1.20	„ 0.75
— Leopold von Buch. Sein Einfluß auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. Mk. 0.80 . . .	„ 0.50
— Geologische Karte des Siebengebirges, 1:25000. 1. Aufl. Bonn 1861. Lpr. Mk. 0.80	„ 0.50
— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
— Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, 1:500000. 1. Aufl. Berlin 1866. Lpr. Mk. 1.20	„ 0.75
Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. Mk. 2.—	„ 1.30
Follmann. Hystricrinus Schwerdii Follm. Eine neue Crinoidenart aus den oberen Koblenzschichten. Mit 1 Tafel. Bonn 1901. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
Goldfufs. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
Kaiser. Geologische Karte vom Nordabfalle des Siebengebirges (Sektion Siegburg 1:25000). Bonn 1897. Lpr. Mk. 2.50	„ 1.50
Krantz. Über ein neues, bei Menzenberg aufgeschlossenes Petrefaktenlager in den devonischen Schichten. Bonn 1857. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. Mk. 1.50	„ 1.—
— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. Mk. 7.50	„ 5.—
Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. Mk. 8.50	„ 5.75
— Geologische Karte des Siebengebirges, 1:25000. Bonn 1900. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
Aufgezogen Lpr. Mk. 4.—	„ 2.75
Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. Mk. 3.—	„ 2.—
Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. Mk. 1.20 . . .	„ 0.75
Römer. Geognostische Übersichtskarte der Kreidebildungen Westfalens. Bonn 1854. Lpr. Mk. 0.80 .	„ 0.50
le Roi. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Bonn 1906. Lpr. Mk. 6.—	„ 4.—

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

Über vulkanische Bomben von Schweppenhausen bei Stromberg am Soonwald.

Von

W. Bruhns.

In der älteren Literatur ist verschiedentlich die Rede von einem Vorkommen feldspatiger Auswürflinge in einem bei Schweppenhausen zutage tretenden vulkanischen Tuff, und dieselben sind seinerzeit mehrfach gesammelt und zum Vergleich mit den Sanidinauswürflingen des Laacher Sees herangezogen worden. In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat man die Bomben bei Schweppenhausen nicht mehr gefunden[1]) und das Vorhandensein eines vulkanischen Ausbruchs an der betreffenden Stelle überhaupt angezweifelt[2]). Dieser Zweifel ist nicht gerechtfertigt, denn im Frühjahr dieses Jahres gelang es mir, bei einem kurzen Besuch der Gegend von Schweppenhausen das Vorkommen wieder aufzufinden und einige Auswürflinge zu sammeln. Im folgenden soll eine kurze Beschreibung des mir vorliegenden Materials[3]) gegeben und zunächst eine Zusammenstellung der etwas zerstreuten Literatur vorausgeschickt werden.

1) C. Dittmar, Verhandl. Nathist. Ver. Bonn, 44: 1887, S. 484.

2) v. Dechen, Erläut. z. Geolog. Karte der Rheinprov. etc. Bd. II; 1884, S. 54.

3) Ausser den von mir gesammelten Stücken liegen der Beschreibung einige Stufen, welche sich in der Sammlung des Mineral. u. petr. Instituts der Universität Straßburg vorfanden, zugrunde.

Zuerst wurde das Vorkommen im Jahre 1841 von Nöggerath[1]) ziemlich ausführlich und auch für heutige Verhältnisse im allgemeinen noch zutreffend beschrieben. Er hebt hervor, daß in dem vulkanischen Tuff ziemlich sparsam mehr oder weniger rundlich oder ellipsoidisch gestaltete Bomben vorkommen, welche z. T. äusserlich noch mit einer Schlackenrinde umkleidet sind und „aus großblättrig-kristallinischem glasigen Feldspat, worin viel schwarzer Glimmer vorkommt", bestehen. Seltener als diese feldspatigen Bomben sind „einige Zoll große ellipsoidische Stücke eines schwarzen Gesteins, welches man auf den ersten Anblick unbedingt für Basalt erklären möchte, das aber unter der Lupe mehr den Habitus eines innig gemengten gabbroartigen Gesteins zeigt; es enthält auch Glimmer". „Der Tuff, welcher nur an einer Stelle unten am Fuße des Berges zusammenhängend vorkommt", enthält Splitter glasigen Feldspates, ein specksteinartiges, schwarzes an den Kanten olivengrün durchscheinendes Mineral und Tonschieferbruchstücke. Er braust stellenweise mit Salzsäure und wird von dünnen Adern von Kalkspat in den verschiedensten Richtungen durchzogen.

1865 legte Th. Wolf[2]) der Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde in Bonn eine von Dr. Andrä bei Schweppenhausen gefundene Bombe vor, welche äußerlich den Lesesteinen (Sanidiniten) des Laacher Sees ähnlich

---

1) Karstens Archiv Bd. XV, 1841; 755—757.

2) Sitzber. der Niederrhein. Ges. Bonn 1865 S. 65 (in Verhandl. Nathist. Ver. Bd. 22).

Zum Verständnis der Hinweise auf den Laacher See sei daran erinnert, daß unter den Auswürflingen desselben einerseits Sanidinite vorkommen, welche Ausscheidungen aus Trachytmagma sind, andererseits Bruchstücke von in der Tiefe anstehendem Granit und Gneis. Die Bildung der Sanidinite wurde seinerzeit lebhaft diskutiert, und Wolf war der Ansicht, daß dieselben nicht vulkanische Bildungen, sondern, ebenso wie die echten quarzführenden Granite und Gneise Bruchstücke von „Urgestein" seien. Vgl. auch Bruhns Verh. Nathist. Ver. 48, 1891: S. 282 ff.

erschien, aber neben Sanidin und Magnesiaglimmer reichlich Quarz und Kalkspat enthielt, die beide in den Auswürflingen des Laacher Sees selten sind. Als besonders bemerkenswert hebt er hervor, daß der Magnesiaglimmer nach kurzer Einwirkung von warmer konzentrierter Salzsäure vollständig weiß wird. Bei seiner Beschreibung der Auswürflinge des Laacher Sees[1]) kommt er im Jahre 1867 auf die Bomben kurz zurück, bezeichnet sie als granitische und erwähnt, daß auch Gneisbruchstücke vorkämen. Im gleichen Jahre berührt Lossen[2]) bei Gelegenheit seiner geologischen Untersuchungen am Soonwald kurz das Vorkommen: „Dort (bei Schweppenhausen) hat der konglomeratische Basaltgang Granit und Gneisgranit in zahlreichen Fragmenten (sog. Bomben) aus der Tiefe zutage gebracht, ganz wie die Vulkane der Eifel und des Laacher Sees oder der Basalt des Mendebergs bei Linz a. Rh.“ Auf der der Arbeit beigegebenen Karte ist das Vorkommen als Basaltkonglomerat eingetragen. v. Lasaulx[3]), der die Bomben 1884 gelegentlich erwähnt, läßt ihre Stellung noch zweifelhaft. Dittmar[4]) beschreibt einige von ihm mikroskopisch untersuchte Stücke und erklärt dieselben für Granit; J. Roth[5]) zweifelt auf Grund des Verhaltens des Kalkes die Richtigkeit dieser Ansicht an; doch konnte ich[6]) nach Einsicht der Dittmarschen Originale seiner Auffassung über die Natur der Gesteine beitreten. Schließlich ist noch anzuführen, daß v. Dechen (a. a. O.) auf das Vorkommen nachdrücklich hinweist, weil Lossen auf seiner Karte dasselbe als Melaphyr bezeichnet hätte und, da die Fundstelle ziemlich abgesucht sei, das Vorhandensein des Tuffs überhaupt angezweifelt

---

1) Z. d. D. G. Ges. **19**, 1867; S. 459.

2) Ebenda S. 698. Die dort in Aussicht gestellte Bearbeitung der Bomben habe ich nicht auffinden können.

3) Verhandl. Naturhist. Ver. Bonn, **41**, 1884; S. 421.

4) a. a. O.

5) Allgem. u. Chem. Geologie III. Berlin 1890; S. 51.

6) Verhandl. Nathist. Ver. **48**. Bonn 1891; S. 339 Anm.

würde. In bezug auf Lossen befindet sich v. Dechen im Irrtum: Auf der Karte ist das Vorkommen durch Zahl und Signatur als *Basalt*konglomerat bezeichnet, und im Text ist ausdrücklich von „konglomeratischem Basalt" die Rede (vgl. oben).

Auf der Lossenschen Karte sind zwei getrennte Stellen angegeben, an welchen Basalttuff zutage tritt, eine südlich, die andere nördlich der Straße von Schweppenhausen nach Eckenroth. Die von mir gesammelten Stufen stammen von der erstgenannten, derselben, welche Nöggerath beschreibt. Das andere Vorkommen konnte ich infolge seiner Bedeckung durch Waldgestrüpp und welkes Laub in der mir zur Verfügung stehenden Zeit nicht auffinden. An der Straße selbst ist gar nichts von vulkanischem Gestein zu sehen.

Die Eruptivmasse stellt eine Schlotbreccie im Sinne Bückings dar und besteht aus einem lockeren Agglomerat ziemlich zersetzten basaltischen Materials, dem Schieferbruchstücke und spärlich rundliche bis eckige Bruchstücke feldspatiger Gesteine, die z. T. eine Schlackenrinde besitzen, beigemengt sind. Ganz vereinzelt finden sich körnige Massen von Augit.

Der *Basalt* erscheint in braunschwarzen zersetzten Brocken, in denen in dichter poröser Grundmasse serpentinisierter Olivin und vereinzelte Körner von schlackigem Magneteisen zu sehen sind; auf Klüften finden sich reichlich weiße dünne Krusten von kohlensaurem Kalk. Unter dem Mikroskop erkennt man neben serpentinisierten z. T. wohl ausgebildeten Olivinkristallen verhältnismäßig wenig größere Augitindividuen in einer dichten dunkelen Grundmasse, welche sehr schwer durchsichtig wird. Nur an den dünnsten Stellen der Präparate läßt sich feststellen, daß sie im wesentlichen aus einem sehr dichten Gemenge kleiner Augitprismen und Magnetitkörnchen besteht, zwischen denen spärliche Glasbasis eingeklemmt zu sein scheint. Feldspat ist anscheinend gar nicht vorhanden, und es liegt demnach eine glasarme *limburgitische* Aus-

bildung der Basaltes vor. Das Gestein gelatiniert nicht mit Salzsäure, und in der Lösung bilden sich keine Kochsalzwürfelchen. Als Einschlüsse finden sich Schieferbröckchen und Splitterchen von Quarz und Feldspat, ganz vereinzelt auch Biotit. Die rundlichen oder unregelmäßig gestalteten Poren sind teils leer, teils erfüllt von deutlich polarisierender feinfaseriger serpentin- oder chloritartiger Substanz oder von farbloser Masse, welche zwischen gekreuzten Nicols gar nicht aufstellt. Manchmal ragen Augitnädelchen aus der Grundmasse mit freier Endigung in die Poren hinein, eine Erscheinung, welche die Vermutung aufkommen läßt, daß es sich bei der Füllmasse dieser Poren nicht um sekundäre Produkte, sondern um mehr oder weniger zersetztes Glas (Mutterlaugenrest) handeln könnte.

Die *feldspatigen Auswürflinge* bestehen im wesentlichen aus Quarz, Feldspat und schwarzem Glimmer. Sie sind nicht Urausscheidungen aus dem vulkanischen Magma, sondern zweifellos Bruchstücke von älteren Gesteinen, welche in der Tiefe anstehen. Der Struktur nach lassen sich zwei Arten unterscheiden: a) *Granit* mit richtungslos-körniger Struktur; b) *Gneis* mit ausgezeichneter Schieferstruktur, welche durch lagenweise parallele Anordnung der Glimmerblättchen hervorgebracht wird; die richtungslos-körnigen Quarz-Feldspatmassen zwischen den Glimmerlagen zeigen unter dem Mikroskop deutlich klastisches Gefüge. Die mineralische Zusammensetzung ist für beide Gesteinsarten die gleiche.

Der *Quarz* erscheint in unregelmäßig begrenzten vielfach zersprungenen klaren Körnern, hie und da mit Einschlüssen von nicht näher bestimmbaren feinen dunkelen Nadeln, Körnern und gut ausgebildeten Kristallen von Zirkon, spärlichem Apatit und Magnetit. Stellenweise finden sich Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen, selten mit Kochsalzwürfelchen; auch sekundäre Glaseinschlüsse kommen im Quarz einzelner Auswürflinge vor.

Der *Feldspat* tritt in meist unregelmäßig begrenzten Körnern auf und ist teils Orthoklas, mitunter in Karlsbader Zwillingen, teils Oligoklas, mit geringer Auslöschungsschiefe in der symmetrischen Zone, auch ziemlich häufig Mikroklin mit deutlicher Gitterung. Er erscheint immer ganz frisch, manche Individuen zeigen viele, meist den Spaltrichtungen entsprechende Sprünge, andere sind fast frei davon.

Biotit bildet dunkelbraune unregelmäßige Blättchen, welche sich in ihrem Aussehen — abgesehen von der in manchen Stufen zu erkennenden unten geschilderten kaustischen Veränderung — in keiner Weise von dem Biotit normaler Granite unterscheiden. Die Erfahrung von Wolf (vgl. oben S. 155), daß der Biotit der Auswürflinge durch warme konzentrierte Salzsäure entfärbt wird und das Aussehen von Muskovit annimmt, kann ich bestätigen auch für solche Blättchen, welche keine oder sehr wenig Magnetitausscheidungen enthalten. Die vollständig farblos gewordenen, silberglänzenden Blättchen lassen keine Ätzfiguren erkennen, im konvergenten polarisierten Lichte erscheinen sie, ebenso wie die unveränderten, nahezu einachsig. Biotit aus anderen Gesteinen (Vogesengranit, Tonalit) zeigt bei gleicher Behandlung die Entfärbung nicht.

Akzessorisch sind *Zirkon* und *Apatit*.

In einem Gneisgestein kommen einzelne Körner vor, welche auf Grund undeutlicher pleochroitischer Höfe und eines ganz schwachen Pleochrismus für *Cordierit* gehalten werden könnten; doch ließ sich das mangels sonstiger charakteristischer Kennzeichen nicht mit Sicherheit feststellen.

Die Einwirkung des heißen Eruptivmagmas ist an den verschiedenen Bruchstücken in verschiedenem Grade zu bemerken. An allen ist der Quarz, weniger der Feldspat von sehr zahlreichen Sprüngen durchzogen, wodurch eine Auflockerung hervorgebracht wird, die in manchen Stücken bis zu beinahe sandartigem Zerfall geht. Der Biotit ist stellenweise ganz unverändert, stellenweise zeigt

er einen schmalen opazitischen Rand unter Ausscheidung vereinzelter Magnetitkristalle im Innern, bis zur fast vollständigen Verdrängung der Biotitsubstanz durch Magnetit. Letzterer ist nicht selten in rot durchscheinendes Eisenoxyd umgewandelt. Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß viele dieser Körner, wenn sie noch in unveränderter Biotitsubstanz liegen, von einem schmalen farblosen Hof umgeben sind, dessen Substanz ziemlich lebhaft polarisiert und manchmal, aber nicht immer, mit dem einschließenden Biotit gleichzeitig auslöscht. Außer Magnetit tritt stellenweise noch grün durchscheinender Spinell auf und farblose Nadeln, die — soweit erkennbar — gerade auslöschen und für Sillimanit gehalten werden können. Auf den Sprüngen ist manchmal etwas farbloses bis bräunliches Glas zu erkennen, auch einige Glaseinschlüsse kommen vor. Nur in zwei Stücken findet sich schaumiges, gelblich grünes Glas reichlicher, so daß es mit der Lupe erkennbar ist und die Stücke porös erscheinen; es dürfte sich im wesentlichen auf Kosten des Glimmers gebildet haben.

Was nun den *Kalkspat* angeht, dessen Auftreten s. Z. Anlaß zu Zweifeln gab, so ist derselbe ungemein verbreitet und erfüllt Spalten und Poren vieler Basaltstücke und feldspatiger Auswürflinge. Kalkhaltige Wässer sind in der Gegend sehr reichlich, denn auch Schlacken von der Stromberger Hütte, die ich auf dem Wege auflas — sie werden mit anderen Bachgeschieben zur Beschotterung benutzt — sind von einer millimeterstarken Kruste von kohlensaurem Kalk überzogen.. Da die Granit- und Gneisbruchstücke, wie oben erwähnt, eine tiefgreifende Auflockerung infolge kaustischer Einwirkung erfuhren, hat das kalkige Wasser dieselben ganz durchtränkt, und Kalkspat hat sich auf den feinsten Spältchen im Innern derselben abgesetzt. Bemerkenswert ist dabei die parallele Orientierung des Kalkspats auf ziemlich weite Erstreckung: an einem Stück z. B. spiegelt derselbe auf einer Fläche von 3×5 cm = 15 qcm gleichzeitig ein; legt man ein solches Stück in verdünnte Salzsäure, so zerfällt es in

ziemlich feinen Sand. Daß der Kalkspat hier sekundär ist, unterliegt nach seinem ganzen Auftreten gar keinem Zweifel; daß er aber, wie Dittmar will, „ein Zersetzungsprodukt des Feldspats“ sei, ist bei der Frische des letzteren ganz ausgeschlossen, worauf schon J. Roth (a. a. O. Anm.) mit Recht hinweist.

Schließlich möchte ich noch eine der auch schon von Nöggerath erwähnten dunklen Bomben anführen, von denen ich allerdings nur ein einziges, ziemlich kleines Exemplar gefunden habe. Dasselbe stellt ein körniges Gemenge dunkler Mineralien dar, in welchem zahlreiche perlmutterglänzende Spaltflächen von 1—2 mm größter Ausdehnung auffallend hervortreten. Dies gut spaltende Mineral, welches von weitem allerdings sehr an Glimmer erinnert, erwies sich bei genauerer Untersuchung als *Enstatit:* Härte zwischen 5 und 6, spez. Gew. ca. 3.1, von Flußsäure kaum angreifbar. U. d. M. erscheint es farblos, stellenweise schwach gelblich und etwas pleochroitisch, zeigt gerade Auslöschung und kleinen Achsenwinkel, Achsenebene parallel der Hauptspaltbarkeit ($\infty \breve{P} \breve{\infty}$); auch Einschlüsse dunkler parallel gelagerter Nadeln sind hie und da in nicht allzu großer Menge vorhanden. Die Spaltbarkeit nach $\infty \breve{P} \breve{\infty}$ ist sehr vollkommen, die nach $\infty \bar{P} \bar{\infty}$ nur stellenweise, die nach ∞P kaum zu bemerken. Neben dem Enstatit, welcher der vorherrschende Gemengteil ist, finden sich noch *Olivin* in spaltenfreien, meist frischen Körnern, *Plagioklas* ganz vereinzelt, *Apatit* in ziemlich großen Körnern, *Magnetit* und einige unregelmäßig begrenzte Körner eines wasserhellen, dem Apatit ähnlichen, aber isotropen Minerals, welches manchmal winzige dunkle Körnchen und Stäbchen einschließt, die sich vielfach unter 60° schneiden. Zu einer genaueren Bestimmung reichte das Material nicht aus; da aber das spez. Gew. sich zu ca. 2.5 ergab, das Mineral von verdünnter Salzsäure und verdünnter Salpetersäure zersetzt wird, keine Schwefelsäure, wohl aber Chlor enthält und mit Uranylacetat eine deutliche Reaktion auf Na gibt, so dürfte es als *Sodalith*

anzusprechen sein. Eine dunkle, trübe, zersetzte Masse tritt in Streifen und unregelmäßigen Fetzen zwischen den Mineralkörnern auf und ist wohl als Zersetzungsprodukt teils von basaltischem Magma, teils von Olivinkörnern aufzufassen. Dem Mineralbestand nach unterliegt es keinem Zweifel, daß diese Bombe eine *Urausscheidung* aus dem basaltischen Magma ist und mit den oben beschriebenen Bruchstücken von Granit und Gneis nichts zu tun hat.

(Mineralog. u. petrogr. Institut der Universität Straßburg i. E.
10. November 1907.)

Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Copepoden und Cladoceren der Umgegend von Bonn.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Bonn.)

Von

Rudolf Schaufs

in Bonn.

Inhaltsangabe.

---

1. Einleitung.

Die Forschungen des letzten Jahrzehnts, namentlich Steuers (1902)[1] und Ekmanns (1905) haben die Bedeutung des Studiums der geographischen Verbreitung unserer niederen Süßwasserkrebse dargetan. Mit Nachdruck wird darum die Wichtigkeit der systematischen Durchsuchung der Gegenden betont. Und mit Recht! Denn gerade auch was unsere kleinen Kruster anlangt, bei denen die passive Verbreitung unzweifelhaft eine große Rolle spielt, ist das Zusammentragen eines umfangreichen Materials notwendig, um ein klares Bild von ihrer Verteilung auf der Erdoberfläche zu gewinnen.

Die vorliegende Arbeit, die ein Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Copepoden und Cladoceren der Umgegend von Bonn sein soll, entstand auf den freundlichen Rat des Herrn Geheimrats Professor Dr. Ludwig. Ihm, sowie Herrn Professor Dr. Voigt bin ich für das Interesse, das sie an meiner Arbeit zeigten, und die Verschaffung wertvoller Literatur zu lebhaftem Danke verpflichtet.

---

2. Untersuchungsmethode. Hilfsmittel.

Beim Sammeln der Entomostraken gebrauchte ich zum Abstreifen der Uferregion ein an einem Stocke befestigtes kleineres Netz, zum Abfischen des freien Wassers und des Grundes ein Wurfnetz; beide sind aus Grobleinen hergestellt. In der ersten Zeit pflegte ich den Fang in Glasgefässen nach Hause zu transportieren und

1) Siehe das Literaturverzeichnis am Ende dieser Arbeit.

dort in lebendigem Zustande zu untersuchen; später fixierte ich denselben an Ort und Stelle in einer 4% Formollösung und führte ihn daheim in das von Hartwig (1895, 96) empfohlene Alkoholglyzeringemisch (70% oder 95% Alkohol mit 15—20% Glyzerinzusatz) über. Die Untersuchung nahm ich in 40% Glyzerin (Hartwig) vor.

Zum Bestimmen des gesammelten Materials bediente ich mich der vortrefflichen Monographieen von Schmeil über die Copepoden (1892, 93, 96, 98) und von Lilljeborg über die Cladoceren (1900). Die Nomenklatur dieser Forscher wandte ich an. Nicht beschrieben sind von Schmeil *Cyclops serrulatus var. denticulata* und *Canthocamptus gracilis*; ich zog daher noch die Arbeiten von Graeter (03) und van Douwe (03) zu Rate. Die von Lilljeborg nicht aufgeführte *Moina flagellata* bestimmte ich nach Gruber und Weismann (80). Mit Vorteil benutzte ich ferner die älteren Arbeiten von Leydig (60) und Claus (63), weiter die von Hellich (77), Matile (90) u. a.

---

3. Historisches.

Über im Rheinland vorkommende *Entomostraken* berichteten bisher hauptsächlich vier Forscher: Schnur, Leydig, Zacharias und Vosseler. Schnur (56) gab eine „systematische Aufzählung" der in der Umgebung von Trier vorkommenden Crustaceen. Welche Copepoden und Cladoceren diesem Forscher indes vorgelegen haben, läßt sich nach dem heutigen Stande der Entomostrakenkenntnis nur z. T. mit Sicherheit angeben, z. T. nur vermuten (*Daphnia pulex* Müll., *Lynceus roseus* Müll.), z. T. nicht mehr entscheiden (*Cyclops vulgaris* Desm.). — Leydig (81, 02) berichtete von dem Vorkommen niederer Kruster in der Umgebung von Bonn. Das besondere Interesse dieses Gelehrten erregte die Fauna der Eifelmaare, in denen er *Cyclopiden*, *Cypriden*, *Lynceiden* und

Daphniden antraf. — Auf Leydigs Anregung hin unternahm es Zacharias (88a, b, 89, 01), die Fauna dieser isolierten Kraterseen näher zu untersuchen. Es gelang ihm, in fünf Maaren, nämlich dem Laacher See, Gemündener Maar, Pulvermaar bei Gillenfeld, Holzmaar und Maar bei Schalkenmehren 13 Cladoceren und 10 Copepoden nachzuweisen, unter letzteren den *Diaptomus graciloïdes*, der bis dahin nur aus Schweden bekannt war und damit zum ersten Mal für Deutschland festgestellt wurde. — Vosseler (89a, b) bearbeitete die von Zacharias gesammelten Copepoden. Der von ihm als *Cyclops maarensis* neu beschriebene Copepode erwies sich als identisch mit *Cyclops macrurus* Sars (Schmeil 92 p. 146)[1]).

4. Liste aller für die Rheinprovinz jetzt bekannten Arten.

In der Zeit von September 1905 bis September 1906 mit Ausnahme des Monats August erbeutete ich in der Umgegend von Bonn 30 *Copepoden-* und 45 *Cladoceren-*Arten und Varietäten, von denen sich als neu für das Rheinland erwiesen: 21 Copepoden und 30 Cladoceren. Die Gesamtzahl der für unsere Provinz bekannten freilebenden Copepoden und Cladoceren beträgt damit 32 + 46 = 78 Arten und Varietäten. (In der folgenden Aufzählung sind die von Schnur, Leydig und Zacharias

1) Die Angabe Zschokkes (1900 p. 126) „Richard kennt ihn (*Diaptomus denticornis*) als Bewohner der Kraterseen der Eifel" beruht, wie Herr Professor Zschokke auf eine briefliche Anfrage mir mitzuteilen die Güte hatte, auf einem Schreibfehler: es muß statt „Eifel" Auvergne heißen. Da diese irrtümliche Notiz auch in die Steuersche Arbeit (02 p. 140) übernommen wurde, glaubte ich sie doch (Herr Professor Zschokke ermächtigte mich dazu) berichtigen zu müssen.

schon genannten Arten mit S, L und Z gekennzeichnet. Die Arten, deren Namen in Klammern eingeschlossen sind, wurden von mir nicht gefunden.)

Copepoda.

Z *Cyclops strenuus* Fischer.
— *insignis* Claus.
— *Leuckarti* Claus.
— *oithonoides var. hyalina* Rehberg.
— *Dybowskii* Lande.
L — *bicuspidatus* Claus.
— *languidus* Sars.
— *vernalis* Fischer.
Z — *viridis* Jurine.
— *gracilis* Lilljeborg.
— *bicolor* Sars.
Z — *fuscus* Jurine.
Z — *albidus* Jurine.
ZL — *serrulatus* Fischer.
— *serrulatus var. denticulata* Graeter.
[Z — *macrurus* Sars].
— *prasinus* Fischer.
— *affinis* Sars.
— *fimbriatus* Fischer.
— *fimbriatus var. Poppei* Rehberg.
— *phaleratus* Koch.
LZ *Canthocamptus staphylinus* Jurine.
— *minutus* Claus.
— *crassus* Sars.
— *gracilis* Sars.
— *pygmaeus* Sars.
Moraria Sarsii (Mrázek).
SLZ *Diaptomus castor* Jurine.
Z — *vulgaris* Schmeil.
— *gracilis* Sars.
[Z — *graciloides* Lilljeborg].
Eurytemora velox (Lilljeborg) G. Brady.

Cladocera.

LZ *Sida crystallina* (O. F. Müller).
Z *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin).
S(?) *Daphnia pulex* De Geer.
Z — *longispina* O. F. M.
[Z — *cucullata* Sars].
LZ *Scapholeberis mucronata* (O. F. M.).
Z *Simocephalus vetulus* (O. F. M.?).
— *expinosus* (Koch).
— *expinosus var. congener* Schödler.
Ceriodaphnia reticulata (Jurine).
Z — *megalops* (Sars).
— *quadrangula* (O. F. M.).
— *quadrangula var. hamata* Sars.
— *pulchella* (Sars).
— *laticaudata* P. E. Müller.
Moina flagellata Hudendorff.
Z *Bosmina longirostris var. cornuta* Jurine.
Ilyocryptus sordidus (Liévin).
S(?) *Macrothrix rosea* (Jurine).
Streblocerus serricaudatus (Fischer).
Drepanothrix dentata (Eurén).
Acantholeberis curvirostris (O. F. M.).
LZ *Eurycercus lamellatus* (O. F. M.).
Z *Acroperus harpae* Baird.
Lynceus quadrangularis O. F. M.
— *affinis* Leydig.
Z — *tenuicaudis* (Sars).
— *costatus* (Sars).
— *guttatus* (Sars).
— *intermedius* (Sars).
— *rectangulus* (Sars).
Leydigia quadrangularis (Leydig).
Graptoleberis testudinaria (Fischer).

Alonella excisa (Fischer).
— *exigua* (Lilljeborg).
— *nana* (Baird; Norman u. Brady).
Z *Peratacantha truncata* (O. F. M.).
Pleuroxus laevis Sars.
— *trigonellus* (O. F. M.).
— *uncinatus* (Baird).
— *aduncus* (Jurine).
Chydorus globosus Baird.
Z — *sphaericus* (O. F. M.).
— *sphaericus var. caelatus* Schödler.
— *piger* Sars.
S *Polyphemus pediculus* (Linné).

---

5. Aufzählung der Gewässer mit

	Copepoda								
	Cyclops strenuus	*— insignis*	*— Leuckarti*	*— oithon. v. hyal.*	*— Dybowskii*	*— bicuspidatus*	*— languidus*	*— vernalis*	*— viridis*
Gr. Rheintümpel südl. Mondorf 13. IX. 05.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1. lang. Siegt. s. Mondorf Bergheim 23. IX. 05.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Kl. Rheintümpel s. Mondorf 2. X. 05.	—	—	+	—	—	—	—	—	+
8. Tümpel d. Bergheim. Siegniederung 10. X. 05.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
3. langer Siegtümpel s. Bergheim 10. X. 05.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Pappelweiher b. Dottendorf 20. X. 05.	—	—	+	—	—	—	—	+	—
Branchip.-T b. Annaberg 25. X. 05.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Wiesentümpel s. ö. Ippendorf 11. XI. 05.	+	—	—	—	—	+	—	+	—
Waldtümpel s. ö. Ippendorf 11. XI. 05.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
1. Wiesentümpel n. Ippendorf 9. XII. 05.	+	—	—	—	—	—	—	—	+
2. Wiesentümpel n. Ippendorf 9. XII. 05.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Moorsumpf n. Stallberg 5. I. 06.	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Wiesenloch n. Stallberg 5. I. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	—

den darin vorkommenden Arten.

Copepoda																				
— gracilis	— bicolor	— fuscus	— albidus	— serrulatus	— serrul. v. dentic.	— prasinus	— affinis	— fimbriatus	— fimb. v. Poppei	— phaleratus.	Canth. staphylin.	— minutus	— crassus	— gracilis	— pygmaeus	Moraria Sarsii	Diaptom. castor	— vulgaris	— gracilis	Euryt. velox
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+		—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Copepoda								
	Cyclops strenuus	— *insignis*	— *Leuckarti*	— *oithon. v. hyal.*	— *Dybowskii*	— *bicuspidatus*	— *languidus*	— *vernalis*	— *viridis*
Straßentümpel in Hangelar 5. I. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesentümpel in Limperich 14. I. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Wiesentümpel b. Küdinghoven 14. I. 06.	+	—	—	—	—	+	—	+	+
Wiesent. zw. Pützchen u. Küdinghoven 14. I. 06.	+	—	—	—	—	+	—	+	+
Lang. Tümpel b. Roisdorf-Bornheim 2. II. 06.	+	—	—	—	—	—	—	+	+
Waldsumpf s. Roisdorf 2. II. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Wiesentümpel s. Roisdorf 2. II. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Nördl. Rheinarm b. Grafenwerth 10. II. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Südl. Rheinarm b. Grafenwerth 10. II. 06.	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Rheintümpel s. w. Honnef 10. II. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Wiesentümpel, Fuß d. Ofenkaul 8. 3. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesentümpel, Weg Röttgen-Waldau 17. 3. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Hirschweiher b. Röttgen 17. 3. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Langer Schloßweiher, Brühl 20. III. 06.	+	—	+	—	—	—	—	+	—

Copepoda																				
– gracilis	*– bicolor*	*– fuscus*	*– albidus*	*– serrulatus*	*– serrul. v. dentic.*	*– prasinus*	*– affinis*	*– fimbriatus*	*– fimb. v. Poppei*	*– phaleratus*	*Canth. staphyl.*	*– minutus*	*– crassus*	*– gracilis*	*– pygmaeus*	*Moraria Sarsii*	*Diaptom. castor*	*– vulgaris*	*– gracilis*	*Euryt. velox.*
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—

	Copepoda								
	Cyclops strenuus	*— insignis*	*— Leuckarti*	*— oithon. v. hyal.*	*— Dybowskii*	*— bicuspidatus*	*— languidus*	*— vernalis*	*— viridis*
4. Tümpel Siegmündung, Bergheim 28. III. 06.	+	+	—	—	—	—	—	—	+
Hufeisen-Tümpel, Venne 20. IV. 06.	+	—	—	—	—	+	—	+	+
Kl. Waldsumpf, Annaberg 20. IV. 06.	—	—	—	—	—	+	—	+	+
Lehmtümpel, Exerzierplatz 20. IV. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Tümpel Oberkassel, Steinbruch 23. IV. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Tümpel, Weg Ramersd.-Oberkass. 23. IV. 06.	+	—	+	—	—	—	—	—	—
Abwäss.-Tümpel, Friesdorf 28. IV. 06	+ ?	—	—	—	—	—	—	—	—
Lang. Sumpf, Friesdorf 28. IV. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	—
Waldtümpel Hemmerich 2. V 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Burgweiher Metternich 2. V. 06.	+	—	+	—	—	—	—	—	+
Tannenweiher Heimerzheim 2. V. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Tümpel Siegniederung, Meindorf 5. V. 06.	—	—	+	+	—	—	—	+	+ ?
Tümpel Siegniederung. Niedermenden 5. V. 06.	—	—	+	+	—	+	—	+	+
Fischweiher Hangelar 12. V. 06.	—	—	—	—	—	—	—	+	+

Copepoda																				
– gracilis	*– bicolor*	*fuscus*	*– albidus*	*– serrulatus*	*– serrul. v. dentic.*	*– prasinus*	*– affinis*	*– fimbriatus*	*– fimb. v. Poppei*	*– phaleratus*	*Canth. staphyl.*	*– minutus*	*– gracilis*	*– crassus*	*– pygmaeus*	*Moraria Sarsii*	*Diaptom. castor*	*– vulgaris*	*– gracilis*	*Euryt. velox*
–	–	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+ ?	–	–	+	–	–	–
–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	+	+	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
–	–	+	+	+	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	+	–	–	–

	Copepoda								
	Cyclops strenuus	— *insignis*	— *Leuckarti*	— *oithon. v. hyal.*	— *Dybowskii*	— *bicuspidatus*	— *languidus*	— *vernalis*	— *viridis*
Gr. Sumpf b. Hangelar 12. V. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Kl. Sumpf b. Hangelar 12. V. 06	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Sumpf b. Lengsdorf 26. V. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Moorsumpf Wahner Heide 30. V. 06.	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Tümpel, Schlucht b. Spich 30. V. 06.	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Moorsumpf Wahn-Lind 30. V. 06.	—	—	+	—	+	—	—	—	+
Graben, Bahnhof Kottenforst 6. VI. 06.	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Pfütze, Höhe Mehlem 16. VI. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	—
Tümpel, Tongrube Mehlem 16. VI. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Graben Muffendorf 16. VI. 06.	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Tümpel, Kiesgrube Rheinbreitbach 23. VI. 06.	+	—	—	—	—	—	—	+	—
Lache, Rheinufer Rheinbreitbach 23. VI. 06.	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Rheintümpel Rheidt 30. VI. 06.	+	—	+	+	+	—	—	—	+
Nördl. Tümpel Nonnenwerth 14. VII. 06.	—	—	+	+	—	—	—	—	+

Copepoda																				
— gracilis	*— bicolor*	*— fuscus*	*— albidus*	*— serrulatus*	*— serrul. v. dentic.*	*— prasinus*	*— affinis*	*— fimbriatus*	*— fimb. v. Poppei*	*— phaleratus*	*Canth. staphylin.*	*— minutus*	*— gracilis*	*— crassus*	*— pygmaeus*	*Moraria Sarsii*	*Diaptom. castor*	*— vulgaris*	*— gracilis*	*Euryt. velox*
+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—
+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+

	Copepoda								
	Cyclops strenuus	*— insignis*	*— Leuckarti*	*— oithon. v. hyal.*	*— Dybowskii*	*— bicuspidatus*	*— languidus*	*— vernalis*	*— viridis*
Südl. Tümpel Nonnenwerth 14. VII. 06.	—	—	+	—	—	—	—	+	—
9. Tümpel Siegniederung Bergheim 17. VII. 06.	—	—	+	—	—	—	—	+	+
1. lang. Siegtümpel s. Mondorf-Bergh. 21. VII. 06.	—	—	+	—	—	—	—	+ ?	+
Gartenteich Felderhoferbrücke 22. VII. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Karpfenteich Herrnstein 22. VII. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Moorsumpf ö. Stallberg 28. VII. 06.	—	—	+	—	+	—	+	+	+
Moorsumpf n. Stallberg 28. VII. 06.	—	—	—	—	+	—	—	+	+
Rheintümpel s. w. Honnef 1. IX. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	+
Langer Schloßweiher Brühl 15. IX. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—

Copepoda																				
– *gracilis*	– *bicolor*	– *fuscus*	– *albidus*	– *serrulatus*	– *serrul. v. dentic.*	– *prasinus*	– *affinis*	– *fimbriatus*	– *fimb. v. Poppei*	– *phaleratus*	*Canth. staphylin.*	– *minutus*	– *gracilis*	– *crassus*	– *pygmaeus*	– *Moraria Sarsii*	*Diaptom. castor*	– *vulgaris*	– *gracilis*	*Euryt. velox*
—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+?	—	—	—
—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—
—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Cladocera														
	Sida crystallina	*Diaphanos. brachyur.*	*Daphnia pulex*	*— longispina*	*Scaphol. mucron.*	*Simoceph. vetulus*	*— expinosus*	*— expin. v. congener*	*Ceriod. reticulata*	*— megalops*	*— quadrangula*	*— pulchella*	*— laticaudata*	*Moina flagellata*	*Bosmina cornuta*
Gr. Rheintümpel südl. Mondorf 13. IX. 05.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1. lang. Siegt. s. Mondorf-Bergheim 23. IX. 05.	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Kl. Rheintümpel s. Mondorf 2. X. 05.	+	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
8. Tümpel d. Bergheim Siegnieder. 10. X. 05.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. lang. Siegtümpel s. Bergheim 10. X. 05.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pappelweiher b. Dottendorf 10. X. 05.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Branchip.-Tümpel b. Annaberg 25. X. 05.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesentümpel s. ö. Ippendorf 11. XI. 05.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Waldtümpel s. ö. Ippendorf 11. XI. 05.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1. Wiesentümpel n. Ippendorf 9. XII. 05.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Wiesentümpel n. Ippendorf 9. XII. 05.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moorsumpf n. Stallberg 5. I. 06.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesenloch n. Stallberg 5. I. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Straßentümpel in Hangelar 5. I. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Cladocera																											
Ilyocrypt. sordidus	*Macrothrix rosea*	*Streblocer. serricaud.*	*Drepanothr. dentata*	*Acanthol. curvirostr.*	*Eurycerc. lamellatus*	*Acroperus harpae*	*Lynceus quadrangul.*	*— affinis*	*— tenuicaudis*	*— costatus*	*— guttatus*	*— intermedius*	*— rectangulus*	*Leydig. quadrangul.*	*Graptol. testudin.*	*Alonella excisa*	*— exigua*	*— nana*	*Peratacanth. truncata*	*Pleuroxus laevis*	*— trigonellus*	*— uncinatus*	*— aduncus*	*Chydor. globosus*	*— sphaericus*	*— piger*	*Polyph. pediculus*
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

	Cladocera														
	Sida crystallina	*Diaphanos. brachyur.*	*Daphnia pulex*	*— longispina*	*Scaphol. mucron.*	*Simoceph. vetulus*	*— expinosus*	*— expin. v. congener*	*Ceriod. reticulata*	*— megalops*	*— quadrangula*	*— pulchella*	*— laticaudata*	*Moina flagellata*	*Bosmina cornuta*
Wiesentümpel in Limperich 14. I. 06.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesentümpel bei Küdinghoven 14. I. 06.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesent. zw. Pützchen u. Küdingh. 14. I. 06.	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Lang. T. b. Roisdorf-Bornheim 2. II. 06.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Waldsumpf s. Roisdorf 2. II. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesentümpel s. Roisdorf 2. II. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nördl. Rheinarm Grafenwerth 10. II. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Südl. Rheinarm Grafenwerth 10. II. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rheintümpel sw. Honnef 10. II. 06.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesent. Fuß der Ofenkaul 8. III. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiesent. Weg Röttgen-Waldau 17. III. 06.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hirschweiher bei Röttgen 17. III. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lang. Schloßweiher Brühl 20. III. 06.	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Tümp. Siegnied. Bergheim 28. III. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Cladocera																												
	Ilyocrypt. sordidus	*Macrothrix rosea*	*Streblocer. serricaud.*	*Drepanoth. dentata*	*Acanthol. curvirostr.*	*Eurycerc. lamellatus*	*Acroperus harpae*	*Lynceus quadrangul*	*— affinis*	*— tenuicaudis*	*— costatus*	*— guttatus*	*— intermedius*	*— rectangulus*	*Leydig. quadrangul.*	*Graptol. testudinar.*	*Alonella excisa*	*— exigua*	*— nana*	*Peratacanth. truncat.*	*Pleuroxus laevis*	*— trigonellus*	*— uncinatus*	*— aduncus*	*Chydor. globosus*	*— sphaericus*	*— piger*	*Polyph. pediculus*
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Cladocera														
	Sida crystallina	*Diaphanos. brachyur*	*Daphnia pulex*	*— longispina*	*Scaphol. mucron.*	*Simoceph. vetulus*	*— expinosus*	*— expin. v. congener*	*Ceriod. reticulata*	*— megalops*	*— quadrangula*	*— pulchella*	*— laticaudata*	*Moina flagellata*	*Bosmina cornuta*
Hufeisen Tümpel, Venne 28. III. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kl. Waldsumpf, Annaberg 20. IV. 06.	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Lehmtümpel, Exerzierplatz 20. IV. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tümpel Oberkassel, Steinbruch 23. IV. 06.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Tümpel, Weg Ramersd.-Oberk. 23. IV. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Abwässer-Tümpel, Friesdorf 28. IV. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lang. Sumpf, Friesdorf 28. IV. 06.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Waldtümpel Hemmerich 2. V. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Burgweiher Metternich 2. V. 06.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tannenweiher Heimerzheim 2. V. 06.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tümpel Siegniederung, Meindorf 5. V. 06.	+	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Tümp. Siegniederung, Niederm. 5. V. 06.	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+ ?	—	—
Fischweiher Hangelar 12. V. 06.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Sumpf b. Hangelar 12. V. 06.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Cladocera																											
Ilyocrypt. sordidus	*Macrothrix rosea*	*Streblocer. serricaud*	*Drepanothr. dentata*	*Acanthol. curvirostr.*	*Eurycerc. lamellatus*	*Acroperus harpae*	*Lynceus quadrangul.*	*— affinis*	*— tenuicaudis*	*— costatus*	*— guttatus*	*— intermedius*	*— rectangulus*	*Leydig. quadrangul.*	*Graptol. testudin.*	*Alonella excisa*	*— exigua*	*— nana*	*Peratacanth. truncata*	*Pleuroxus laevis*	*— trigonellus*	*— uncinatus*	*— aduncus*	*Chydor. globosus*	*— sphaericus*	*— piger*	***Polyph. pediculus***
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

	Cladocera														
	Sida crystallina	*Diaphanos. brachyur.*	*Daphnia pulex*	*– longispina*	*Scaphol. mucron.*	*Simoceph. vetulus*	*– exspinosus*	*– expin. v. congener*	*Ceriod. reticulata*	*– megalops*	*– quadrangula*	*– pulchella*	*– laticaudata*	*Moina flagellata*	*Bosmina cornuta*
Kl. Sumpf bei Hangelar 12. V. 06.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sumpf bei Lengsdorf 26. V. 06.	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–
Moorsumpf Wahner Heide 30. V. 06.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tümpel Schlucht bei Spich 30. V. 06.	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
Moorsumpf Wahn-Lind 30. V. 06	–	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	+	–	–
Graben Bahnhof Kottenforst 6. VI. 06.	–	–	–	+	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Pfütze Höhe bei Mehlem 16. VI. 06.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tümpel Tongrube Mehlem 16. VI. 06.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Graben Muffendorf 16. VI. 06.	–	–	+	–	–		–	+	–	–	–	–	–	–	–
Tümp. Kiesgrube Rheinbreitbach 23. VI. 06.	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	+	–
Lache Rheinufer Rheinbreitbach 23. VI. 06.	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheintümpel Rheidt 30. VI. 06.	–	–	+	+	–	+	–	–	+	+	–	–	–	–	–
Nördl. Tümpel Nonnenwerth 14. VII. 06.	+	+	–	+	+	+	–	–	+	+	–	+	–	–	–
Südl. Tümpel Nonnenwerth 14. VII. 06.	+	+	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	+

	Cladocera																											
	Ilyocrypt. sordidus	*Macrothrix rosea*	*Streblocer. serricaud.*	*Drepanoth. dentata*	*Acanthol. curvirostr.*	*Eurycerc. lamellatus*	*Acroperus harpae*	*Lynceus quadrangul.*	*— affinis*	*— tenuicaudis*	*— costatus*	*— guttatus*	*— intermedius*	*— rectangulus*	*Leydig. quadrangul.*	*Graptol. testudinar.*	*Alonella excisa*	*— exigua*	*— nana*	*Peratacanth. truncat.*	*Pleuroxus laevis*	*— trigonellus*	*— uncinatus*	*— aduncus*	*Chydor. globosus*	*— sphaericus*	*— piger*	*Polyph. pediculus*
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—
	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

	Cladocera														
	Sida crystallina	*Diaphanos. brachyur.*	*Daphnia pulex*	*– longispina*	*Scaphol. mucron.*	*Simoceph. vetulus*	*– expinosus*	*– expin. v. congener*	*Ceriod. reticulata*	*– megalops*	*– quadrangula*	*– pulchella*	*– laticaudata*	*Moina flagellata*	*Bosmina cornuta*
9. Tümp. Siegniederung Bergheim 17. VII. 06.	+	–	–	+	+	+	–	–	+	+	–	–	–	–	–
1. l. Siegtümp. s. Mondorf-Bergh. 21. VII. 06.	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gartenteich Felderhoferbrücke 22. VII. 07.	–	–	–	+	–	+	+	–	+	–	–	–	–	–	–
Karpfenteich Herrnstein 22. VII. 06.	–	–	–	+	+	+	–	+	–	–	–	+	–	–	+
Moorsumpf ö. Stallberg 28. VII. 06.	+	+	–	–	+	+	–	–	–	+	+ ham.	–	–	–	–
Moorsumpf n. Stallberg 28. VII. 06.	–	+	–	+	+	–	–	–	–	–	+ u. ham.	–	–	–	–
Rheintümpel sw. Honnef 1. IX. 06.	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–
Langer Schloßweiher Brühl 15. IX. 06.	–	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	+	–	–	+

Cladocera																											
Ilyocrypt. sordidus	*Macrothrix rosea*	*Streblocer. serricaud.*	*Drepanoth. dentata*	*Acanthol. curvirostr.*	*Eucycerc lamellatus*	*Acroperus harpae*	*Lynceus quadrangul.*	*— affinis*	*— tenuicaudis*	*— costatus*	*— guttatus*	*— indermedius*	*— rectangulus*	*Leydig. quadrangul.*	*Graptol. testudinar.*	*Alonella excisa*	*— exigua*	*— nana*	*Peratacanth. truncat.*	*Pleuroxus laevis*	*— trigonellus*	*— uncinatus*	*— aduncus*	*Chydor. globosus*	*— sphaericus*	*— piger*	*Polyph. prediculus*
—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—
+	+	+	—	—	+	+	—	+	—	+	+	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	cael. +	+	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—

6. Geographische Lage der Gewässer.

Das von mir durchsuchte Gebiet liegt innerhalb eines Umkreises, den man sich mit einem Radius von etwa 25 km Länge um Bonn als Mittelpunkt beschrieben denkt. Es wird in seiner ganzen Länge in NNW-Richtung von Remagen bis Köln vom Rheinstrom durchflossen, dessen stark verbreitertes Tal den Namen „Kölner Bucht" führt. Unterhalb Bonn bei Mondorf auf der rechten Seite mündet die in starken Krümmungen dahinfließende und durch Bildung zahlreicher Altwässer sich auszeichnende Sieg. Im Rhein- und Siegtal befindet sich naturgemäß die größere Zahl (33) der von mir untersuchten Gewässer, so die bei Rheinbreitbach, Honnef, Muffendorf, Godesberg, Friesdorf, Dottendorf, Roisdorf, Hangelar, Mondorf, Rheidt, Wahn-Lind, Brühl, Bergheim, Meindorf und Niedermenden. Als Nebenfluß der Sieg erwähne ich die Bröl, an der Felderhoferbrücke und Schloß Herrnstein liegen. Im Swistbachtal, das auf der westlichen Seite des sogenannten Vorgebirges dem Rhein parallel läuft, untersuchte ich den Burgweiher von Metternich. Auf der rechten Seite südlich der Sieg stoßen an den Rhein die Ausläufer des Westerwaldes, das Siebengebirge und dessen nach der Sieg zu abfallende Vorberge. Nördlich der Sieg treffen wir auf die flachen Hänge des bergischen Landes. In und an diesen Höhen der rechten Rheinseite untersuchte ich Gewässer am Fuße der Ofenkaul, bei Oberkassel, Ramersdorf, Küdinghoven, Pützchen, Stallberg bei Siegburg, an der Wahner Heide und in einer Schlucht bei Spich. Im südlichen Teile unseres Gebiets liegen auf der linken Rheinseite die Ahrberge; an sie schließt sich nach Norden zu die Ville oder das Vorgebirge, in dessen Bezirk wir die Tümpel bei Mehlem, im Kottenforst: nämlich bei Station

Kottenforst, Venne, Annaberg, Waldau, Röttgen, ferner bei Heimerzheim und Hemmerich vorfinden.

---

7. Einteilung der Gewässer.

In bezug auf ihre natürliche Lage und sonstige Beschaffenheit kann man die untersuchten Gewässer wohl in etwa acht Gruppen einteilen. In dem Auftreten gewisser Formen und der Zusammensetzung des Faunenbestandes findet diese Unterscheidung, die eine strenge Durchführung selbstredend nicht verträgt, des öfteren einen entsprechenden Ausdruck.

So zeigen gewisse gemeinsame Merkmale, wie üppigen Pflanzenwuchs, dauernde oder wenigstens (bei hohem Wasserstand) vorübergehende Verbindung mit dem Flußlauf die Tümpel auf der Insel Nonnenwerth, bei Honnef, Mondorf, Rheidt, Bergheim, Meindorf, Niedermenden und Metternich. Ihre Fauna ist meist reich entwickelt: in dem Tümpel bei Niedermenden zählte ich 11 verschiedene Copepoden- und 13 Cladocerenarten. Charakteristisch für diese Gewässer scheint das Auftreten besonders von *Sida crystallina, Ceriodaphnia reticulata, Eurycercus lamellatus, Acroperus harpae, Cyclops oithonoides var. hyalina* und *Diaptomus gracilis* zu sein.

Nicht in Zusammenhang mit einem größeren fließenden Wasser stehen die Weiher bei Oberkassel-Ramersdorf, Dottendorf, Roisdorf-Bornheim, Brühl, Felderhoferbrücke und Schloß Herrnstein. Ihr Grund ist meist schlammig; Pflanzen (Gräser) wachsen höchstens in der Uferzone; Karpfen und ähnliche Fische finden in denselben die ihnen zusagenden Lebensbedingungen. In drei von diesen Gewässern traf ich die sonst nur noch einmal im Gebiet beobachtete *Bosmina longirostris var. cornuta* an; auch Arten der Gattung *Pleuroxus* treten in denselben gern auf.

Kleinere Sümpfe sind die Gewässer bei Friesdorf, am Forsthaus Venne, bei Annaberg, bei Lengsdorf und Hangelar.

Moorcharakter zeigen die größeren Sümpfe von Siegburg-Stallberg und Wahn-Lind. Deren Fauna ist nicht nur äußerst mannigfaltig (in einem Moorsumpf östlich Stallberg fand ich allein 13 Copepoden- und 20 Cladocerenarten), sondern zeigt auch ein charakteristisches Gepräge durch das Auftreten gewisser Copepoden (*Cyclops Dybowskii?*, *affinis*, *Canthocamptus gracilis* und *pygmaeus*) und Cladoceren aus der Familie der *Lyncodaphniden* (*Ilyocryptus sordidus*, *Macrothrix rosea*, *Streblocerus serricaudatus*, *Drepanothrix dentata* und *Acantholeberis curvirostris*).

Waldgräben oder sonstige Vertiefungen mit Wasser gefüllt, die z. T. auch austrocknen, sind die Tümpel bei Annaberg, Bahnhof Kottenforst, Roisdorf, Heimerzheim, Hemmerich und Spich. *Daphnia pulex* kommt in denselben oft zu reicher Entwicklung. In dem periodisch im Sommer versiegenden „Branchipus-Tümpel" bei Annaberg beobachtete ich außer *Branchipus Grubii*: *Cyclops strenuus*, *bicuspidatus*, *viridis*, *Diaptomus castor* und *Daphnia pulex*.

Als Wiesentümpel bezeichne ich Wasseransammlungen in Vertiefungen und Gräben von Wiesengelände, wie wir sie am Fuße der Ofenkaul im Siebengebirge, Küdinghoven, Limperich, Pützchen, Stallberg, Muffendorf, Waldau, Ippendorf und Roisdorf antreffen.

Steinigen oder erdig-lehmigen Grund, meist gar kleinen Pflanzenwuchs besitzen kleinere Gewässer, die ich bei Mehlem, Friesdorf, auf dem Exerzierplatz des Venusberges, bei Oberkassel und in Hangelar untersuchte. Ihre Fauna besteht meist aus nur häufiger vorkommenden Arten.

Endlich erwähne ich als Lachen die durch den Rhein in einer Kiesgrube und unmittelbar am Ufer gebil-

deten Wasseransammlungen bei Rheinbreitbach, in denen ich eine ziemlich reich entwickelte Fauna vorfand (in der ersteren *Moina flagellata*), und auf der Höhe von Mehlem.

---

8. Bemerkungen zum Vorkommen, zur Biologie und Fortpflanzung der einzelnen Arten.

Copepoda.

Familie: Cyclopidae.

Cyclops strenuus Fischer.

In den Monaten Oktober 05 bis Juni 06 wurde diese Art in 32 Gewässern gefunden: in den Wintermonaten meist ausserordentlich zahlreich, in reger Fortpflanzungstätigkeit begriffen, infolge der zahlreichen im Innern des Tieres vorhandenen roten Ölkugeln und der gelblichen Pigmentierung des Chitinpanzers von rötlichem Aussehen; im Mai, Juni in geringerer bis verschwindender Zahl und farblos. Das Tier ist ein typischer Kaltwasserbewohner. Mit *Cyclops viridis* kam er 21 mal zusammen vor. — Besonders große (bis 3,2 mm lange) Exemplare beobachtete ich am 28. III. 06 in dem 4. Tümpel der Bergheimer Siegniederung.

Cyclops insignis Claus.

In ziemlicher Anzahl traf ich diese Art nur einmal am 28. III. 06 in dem schon erwähnten 4. Tümpel der Bergheimer Siegniederung, einem auch von andern Copepoden stark bevölkerten Gewässer.

Cyclops Leuckarti Claus.

Diese als stenotherme Warmwasserform charakterisierte Art fand ich im Oktober 05, dann von Ende März bis September 06 an 19 Stellen des Gebiets vor, im

Laufe dieser letzten Monate meist ziemlich zahlreich, die ♀♀ mit Eiballen. — Der hyaline Hautsaum am 17. Gliede der ersten Antennen zeigte bei einem am 20. IV. 06 auf dem Venusberg gefangenen Exemplar nicht nur 1, sondern 3 bis 4 größere Ausschnitte.

Cyclops oithonoides var. hyalina Rehberg

beobachtete ich während der Monate Mai, Juni und Juli 06 in nur 4 Gewässern in einzelnen Exemplaren, die ♀♀ z.T. Eiballen tragend.

Cyclops Dybowskii Lande.

Ebenfalls in den Monaten Mai bis Juli 06 wurde diese Art vereinzelt, die ♀♀ z.T. mit Eiballen, an 4 Stellen des Gebietes, von denen 3 Moorsümpfe sind, erbeutet.

Cyclops bicuspidatus Claus.

Dieser ähnlich wie *Cyclops strenuus* oft rötlich gefärbte Copepode trat von Oktober 05 bis Juni 06 in 18 Wasseransammlungen unserer Gegend, durchweg in nicht großer Zahl, auf. — Bemerkenswert ist seine Vergesellschaftung mit dem oben genannten Cyclopiden (in 14 Fällen), mit dem er auch die Vorliebe für kaltes Wasser zu teilen scheint, und dem *Cyclops viridis* (15 mal).

Cyclops languidus Sars.

Von dieser Art kam mir nur ein versehrtes Exemplar (die Vorderantennen waren teilweise abgebrochen) ins Netz, und zwar am 28. VII. 06 in dem Moorsumpf östlich von Stallberg bei Siegburg. Da der für diese Art so charakteristische Bau der beiden ersten Schwimmfußpaare, die fünften Füßchen und die Furkaläste mit den beiden nur entwickelten mittleren Apikalborsten zu erkennen war, zweifele ich nicht an der Richtigkeit der Bestimmung. Allerdings weicht die Insertion des Dornes an der Seite der Furkaläste ab: bei meinem Exemplar sitzt derselbe

etwa in der Mitte und nicht am Anfang des letzten Drittels der betr. Äste. Vergl. Schmeil 92 Tafel III, Figur 14.

Cyclops vernalis Fischer

wurde an 20 (21) Stellen des Gebietes in den Monaten Oktober, November 05, Januar bis Juli 06 erbeutet. Dieser Kruster kam nie in sehr großer Zahl, dagegen des öfteren nur vereinzelt vor; meist trugen die ♀♀ Eiballen. — Der linke Furkalast eines am 23. VI. 06 in der Lache am Rheinufer bei Rheinbreitbach gefangenen Exemplars (Fig. 1) zeigte sich um stark $^{1}/_{3}$ seiner Länge verkürzt; seine abgebrochenen beiden mittleren Apikalborsten waren am Grunde zusammengewachsen, die innerste und äußerste Borste dagegen beträchtlich länger als die des anderen Astes. Vosseler (89b) beobachtete einen ähnlichen Fall bei einem *Cyclops serrulatus* aus den Eifelmaaren. Vergl. ferner Wolf (05 p. 203).

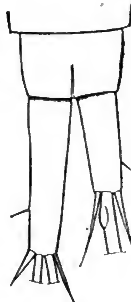


Fig. 1.
Vergr. 150:1.

Cyclops viridis (Jurine)

ist mit seinen 38 (39) Fundstellen der häufigste in unserm Gebiet vorkommende Copepode. Ich traf ihn in allen Monaten meist ziemlich zahlreich, die ♀♀ zu allen Jahreszeiten Eiballen tragend, an. Im Winter zeigte er sich ähnlich wie *Cyclops strenuus*, jedoch nicht so intensiv, rötlich gefärbt; sonst war er farblos, seltener grünlich. Oft beobachtete ich den Körper, so wie bei *Cyclops strenuus* und *serrulatus*, mit Algen und Vorticelliden besetzt. Vergl. ferner p. 193 und 197.

Wenigen auffallend großen Exemplaren (3,9 bis 4,1 mm lang) begegnete ich am 28. III. 06 in dem 4. Tümpel der Bergheimer Siegniederung (vergl. p. 193 unter *Cyclops strenuus*). Neuerdings werden diese schon von Claus als

Cyclops gigas beschriebenen Tiere, deren Artberechtigung von Schmeil u. a. bestritten wird, wegen biologischer Eigentümlichkeiten (Vorliebe für kaltes Wasser) und ihrer Verbreitung im Norden von Lilljeborg (1900) u. a. Forschern wieder für eine besondere Art erklärt. Die von dem genannten schwedischen Entomostraken-Forscher angegebenen unterschiedlichen morphologischen Merkmale, die längeren Furkaläste, die nur wenig verschiedene Länge der mittleren Apikalborsten fand ich bei meinen Exemplaren vor.

Individuen mit deutlich elfgliedrigen ersten Antennen, die durch besonders starke Auszackung der Hinterränder der drei letzten Cephalothorax- und der Abdominalsegmente sich vor gleichzeitig vorkommenden Jugendstadien von *Cyclops viridis* mit ebenfalls 11gliedrigen Vorderantumen auszeichneten, traf ich am 5. V. 06 in dem Tümpel bei Niedermenden an. Eiballen tragende Exemplare waren nicht vorhanden. Es läßt sich daher nicht entscheiden, ob es sich um *Cyclops Clausii* Heller handelt.

Cyclops gracilis Lilljeborg

entdeckte ich nur in zwei Wasseransammlungen: am 12. V. 06 in dem „großen“ Sumpf bei Hangelar (1 Exemplar) und am 6. VI. 06 in dem Graben in der Nähe des Bahnhofs Kottenforst (in geringer Zahl). — Die Furkaläste des einen bei Hangelar gefangenen ♀ waren parallel, nicht divergent (Schmeil 92, Tafel VI, 15); der eine nur vorhandene Eiballen setzte sich aus 15 Eiern zusammen.

Cyclops bicolor Sars.

Von dieser Art erbeutete ich nur 1 einziges Exemplar (♀) am 6. VI. 06 in dem Graben bei Station Kottenforst.

Cyclops fuscus (Jurine)

kam 21mal im Gebiet vor in den Monaten September, Oktober 05 und von Januar bis September 06, aber nie

großer Zahl. Zu allen Jahreszeiten trugen die ♀♀ Eiballen. Mit dem nahe verwandten *Cyclops albidus* zeigte er sich 17mal zusammen. In 14 (15) Gewässern sah ich die drei großen Cyclopiden (*Cyclops viridis, fuscus, albidus*), in 11 Wasseransammlungen die drei Verwandten *Cyclops fuscus, albidus* und *serrulatus* in Gesellschaft. (Vergl. Laroche 06.)

Cyclops albidus (Jurine)

war häufiger als *Cyclops fuscus:* er trat in 24 Gewässern in den Monaten September, Oktober, Dezember 05 und Januar bis September 06, wenn auch nicht massenhaft, so doch häufig zahlreicher auf als sein Verwandter, die ♀♀ meist fruchtbar. Seine Vergesellschaftung mit dem ebenfalls nahestehenden *Cyclops serrulatus* bemerkte ich in 19 Fällen. (Vergl. auch oben.) Die Beobachtung Graeters (03) u. a. Forscher, daß unser Copepode durch den *Cyclops strenuus* verdrängt werde, glaube ich bestätigen zu können, insofern wenigstens ich beide Cyclops-Arten in den Monaten Oktober bis Februar nur dreimal, später allerdings noch sechsmal zusammen vorkommend feststellte.

Cyclops serrulatus Fischer

steht mit seinen 35 Fundstellen an Häufigkeit hinter dem *Cyclops viridis:* ich fand ihn in den Monaten Oktober, Dezember 05 und Januar bis September 06, meist nicht sehr zahlreich, des öfteren nur vereinzelt. Die ♀♀ waren zu allen Jahreszeiten mit Eiballen versehen. Bei einem im Pappelweiher bei Dottendorf gefangenen Exemplar war das linke fünfte Füßchen anormal gebaut; die Basalplatte hatte an der Innenseite nicht nur einen, sondern zwei gefiederte Dornen, im ganzen also vier Anhänge.

Cyclops serrulatus var. denticulata Graeter.

Diese von Graeter 1903 aufgestellte Varietät traf ich in 4 Gewässern der hiesigen Gegend an: September 05, Mai und Juli 06.

Cyclops prasinus Fischer.

Dieser als Sommerform aufgefaßten Art begegnete ich am 22. VII. 06 in dem Karpfenweiher bei Schloß Herrnstein (vereinzelt) und am 15. IX. 06 in einem Schloßweiher in Brühl (ziemlich zahlreich, auch ♀♀ mit Eiballen).

Cyclops affinis Sars.

Wenige Exemplare dieses Cyclopiden fischte ich in zwei Moorsümpfen: am 30. V. 06 bei Wahn-Lind (♂) und am 28. VII. 06 bei Siegburg-Stallberg (♀♀ mit Eiballen). Die starke Innenborste des rudimentären Füßchens (Fig. 2) beim ♂ schien mir nur an der Außenseite, und zwar mit Dörnchen besetzt, ähnlich wie bei *Cyclops fimbriatus*. Vergl. Schmeil 92, Taf. VII, Fig. 6 und 12.



Fig. 2. Vergr. 390:1.

Cyclops fimbriatus Fischer

erbeutete ich nur einmal in dem kleinen Waldsumpf bei Annaberg am 20. IV. 06: ein ♀ und zwei ♂♂. Das ♀ hatte eine Länge von 1,53 mm, die ♂♂ maßen 1 und 1,15 mm, während Schmeil (92 p. 167; vergl. auch Anm. 9) 0,92—1 bezw. 0,85 mm angibt. An den Hinterecken des 5. Cephalothorax-Segments beobachtete ich etwa 12 längere Borsten, Schmeil (92) zeichnet Tafel VII, Figur 12 nur 7.

Cyclops fimbriatus var. Poppei Rehberg.

Mehrere ♀♀ kamen zusammen mit der vorigen Art in dem Waldsumpf bei Annaberg zur selben Zeit vor. Ihre Größe betrug 1,15 bis 1,46 mm (nach Schmeil 92 p. 170 nur 0,86 mm); ein ♀ trug Eiballen (mit 20 Stück). Die Angabe Schmeils (92 p. 169), daß typische Art und



Fig. 3. Vergr. 390:1.

Varietät in dem Bau des rudimentären Füßchens übereinstimmen, trifft für meine Exemplare nicht zu: das rudimentäre Füßchen (Figur 3) der Varietät zeigt in der Tat, wie Rehberg (80 p. 550) bemerkt, zwei ziemlich starke Borsten (besser: Dornen) und in der Mitte ein kürzeres Haar (Borste, bei meinen Exemplaren von wechselnder Länge), dasjenige der Art hingegen einen inneren kurzen Dorn und zwei fast gleichlange Haare (Borsten). (Schmeil 92, Taf. VII, Fig. 12.)

Cyclops phaleratus Koch

traf ich in 4 Gewässern des Gebiets in den Monaten Mai, Juni und September 06 an. Von dieser nur in vereinzelten Exemplaren auftretenden Art sah ich im Mai ♀♀ mit Eiballen, im Juni auch ein ♂.

Familie: **Harpacticidae.**

Canthocamptus staphylinus (Jurine)

gehört auch in unserm Gebiet zu den allerdings nur vom Herbst bis zum Frühjahr häufiger vorkommenden Copepoden. Ich konnte ihn in den Monaten Oktober bis Dezember 05 und Januar bis Mai, dann Ende Juli und September 06 an 25 Örtlichkeiten nachweisen. Wie andre Winterformen trug er (besonders die ♂♂) in den kalten Monaten ein schwach rötliches Gewand. In diese Zeit fällt seine eigentliche Fortpflanzungstätigkeit. Während er sich dann auch in größerer Zahl zeigte, trat er im Monat Mai meist, im Juli und September nur vereinzelt auf, in den letzteren Monaten nur ♂♂. — Von genauer untersuchten Exemplaren aus dem „Hufeisentümpel“ an der Venne trug ein und dasselbe Tier (♂) am Endsegment an der einen Seite eine zweispitzige, an der andern Seite eine dreispitzige, dornartige Verlängerung. Einen Dimorphismus bezüglich des rudimentären Füßchens beobachtete ich ebenfalls bei einem ♂ desselben Fanges: das Basal-

glied des linken fünften Füßchens besaß drei Dornen, einen längeren und zwei kürzere, das rechte hatte normalerweise zwei. Van Douwe (99) wies einen ähnlichen Dimorphismus für ein ♂ von *Canthocamptus northumbricus* nach; Schmeil (93) konstatierte ihn bei Individuen von *Canthocamptus bidens* und *Nitocra hibernica*.

Canthocamptus minutus Claus.

Wenige Exemplare dieser Species erbeutete ich aus 4 Gewässern in den Monaten Januar, März, Juni und Juli 06. Außer im Juli trugen die ♀♀ Eiballen oder wenigstens gefüllte Eileiter; in Copula beobachtete ich ein ♀ und ♂ am 14. I. 06.

Canthocamptus crassus Sars.

Von dieser Art kamen mir nur zwei Exemplare ins Netz: am 2. V. 06 in einem Waldtümpel auf der Höhe zwischen Hemmerich und Metternich und am 28. VII. 06 in einem Moorsumpf östlich Siegburg-Stallberg. Das am 2. V. gefangene Exemplar, das schon stark mazeriert war, infolgedessen nicht zweifellos sicher ist, besaß einen verkürzten linken Furkalast.

Canthocamptus gracilis Sars

traf ich vereinzelt in beiden Geschlechtern am 30. V. 06 in dem Moorsumpf bei Wahn-Lind und ein ♂ dieser Art am 28. VII. 06 in einem Moorsumpf bei Stallberg. Wolf (05) traf die Art nur im Herbst an, ist daher geneigt, sie für eine Winterform zu halten. Meine Funde scheinen dieser Auffassung zu widersprechen [1].

1) van Douwe (03) gibt als einzigen Fundort für Deutschland die oberbayrischen Moore an; er hält damit die Angabe Rehbergs (80 p. 551; vgl. Schmeil 93 p. 86) von dem Vorkommen dieser Art in einem Gewässer Nordwest-Deutschlands offenbar für ungültig. Sollte man dazu berechtigt sein, so würde durch meine Funde die Art meines Wissens zum ersten Mal für Norddeutschland nachgewiesen sein.

Canthocamptus pygmaeus Sars

begegnete mir in den Monaten Mai und Juli an vier Stellen, von denen drei Moorsümpfe sind, in vereinzelten Exemplaren, ♀♀ und ♂♂. Ein am 12. V. 06 gefangenes Exemplar war mit Eiballen versehen. Am Analoperkulum eines ♀ desselben Fanges zählte ich 10 Zähne (Schmeil 7—9, Poppe 11).

Moraria Sarsii (Mrázek).

Syn. *Ophiocamptus Sarsii* Mrázek.

Einige ♀♀ dieser Art, deren Gattungsname nach Schmeil (96 p. 9 Anmerk.), *Moraria* Scott lauten muß, fischte ich am 30. V. 06 in dem Moorsumpf bei Wahn-Lind.

Familie: **Centropagidae.**

Diaptomus castor (Jurine)

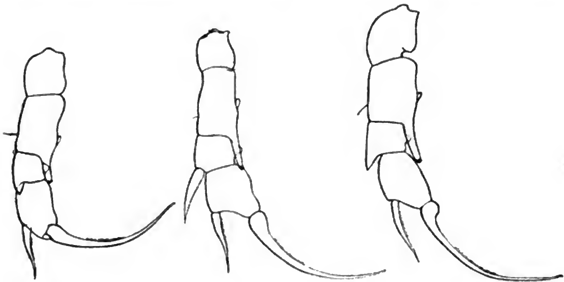
fand ich an 10 (11) Stellen des Gebiets in den Monaten Oktober, November 05, Januar, März, Mai und Juli (?) 06. (Bei dem im letzten Monat gefischten Exemplar handelte es sich um ein junges, daher nicht mit völliger Sicherheit zu bestimmendes Tier.) In den kälteren Monaten trat dieser Copepode oft in großer Zahl auf, meist, namentlich die ♂♂, lebhaft zinnoberrot gefärbt, die ♀♀ auch zuweilen in grünlich-blauen Farben.

Diaptomus vulgaris Schmeil.

Syn. *Diaptomus coeruleus* Fischer.

In den Monaten Oktober 05, Januar und März bis Juli 06 erbeutete ich diese Art aus 12 Gewässern, meist nur in geringer Zahl. — Eine starke Variabilität bezüglich des rechten fünften Fußes beobachtete ich bei männlichen Individuen aus dem „langen" Sumpf bei Friesdorf (28. IV. 06). (Vergl. Steuer 1900.) Neben Exemplaren, bei denen der Innenast an Länge etwa gleich dem

ersten Außenastglied (Fig. 4) war, traf ich solche, bei denen er etwas (Figur 5), ja ein Exemplar, bei dem er etwa um die Hälfte länger war als das erste Außenastglied. Verschiedene Ausbildung zeigte auch der seitliche Enddorn dieses selben Gliedes, der bei einem Individuum (Fig. 5) zu einem abgesetzten, leicht gekrümmten, an Form und



Figur 4. Figur 5. Figur 6.
Vergrößerung 88 : 1.

Länge etwa dem Außenranddorn des zweiten Außenastgliedes gleichen Gebilde entwickelt war. Gewissen Schwankungen unterlag auch die Dicke der Anschwellung an der Basis des Endhakens.

Diaptomus gracilis Sars

konnte ich 8mal während der Monate Oktober 05, Januar, Mai, Juni und Juli 06 konstatieren, in wechselnder Zahl, die ♀♀ zumeist mit Eiballen. An der Geschlechtsöffnung eines am 17. VII. 06 erbeuteten ♀ zählte ich nicht weniger als 6 Spermatophoren.

Eurytemora velox (Lilljeborg) G. Brady.

Syn. *Eurytemora lacinulata* Schmeil 1896

traf ich nur einmal in dem nördlichen Tümpel der Rheininsel Nonnenwerth am 14. VII. 06 in ziemlicher Zahl

an. In den Eiballen zählte ich bis 58 Eier; an der Geschlechtsöffnung bemerkte ich bei einem ♀ 5, bei einem andern sogar 6 Spermatophoren. (Über die Verbreitung dieses tiergeographisch interessanten Copepoden vergl. Steuer 02 p. 142.)

Erwähnen möchte ich, daß Weber (76) eine nahe Verwandte unsrer Art, die *Eurytemora affinis* im Magen der *Alausa vugaris* vorfand, die zum Laichen den Rhein hinaufzieht. Weber hielt diesen Copepoden für einen ausschließlich „marinen Entomostraken" und vermutete, daß die aus ihm bestehende Nahrung in der Nordsee nicht allzu fern von der Küste aufgenommen werde. Da indes *Eurytemora affinis* auch in dem Unterlauf der Elbe, der Weser und der Ems gefunden wurde, ist ihr Vorkommen im Unterlauf des Rheins, wie auch Schmeil (96 p. 122) glaubt, wahrscheinlich.

Cladocera.

Familie: **Sididae.**

Sida crystallina (O. F. M)

beobachtete ich an 9 Stellen in der hiesigen Gegend während der Monate September, Anfang Oktober 05 (vereinzelt), Mai bis Juli 06 (meist in geringer Menge, zahlreich nur in der Lache am Rheinufer bei Rheinbreitbach, dem nördlichen Tümpel auf Nonnenwerth und dem 1. langen Siegtümpel bei Mondorf-Bergheim). Die höchste Zahl der Brut-Embryonen stellte ich mit 32 (Lilljeborg 17) bei einem ♀ des oben zuerst genannten Gewässers fest.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin)

traf ich nur im Juli 06 in 4 Gewässern, immer mit Bruteiern versehen, deren ich 1—5 zählte, an. Während die in dem nördlichen Tümpel auf Nonnenwerth gefangenen vereinzelten Exemplare kleiner, zarter und schlecht konser-

viert waren, sahen die in dem südlichen Gewässer derselben Insel und in den Sümpfen bei Siegburg etwas zahlreicher erbeuteten Individuen größer, kräftiger und ziemlich gut erhalten aus.

Familie: **Daphnidae.**

Daphnia pulex (De Geer)

fischte ich in 23 Wasseransammlungen von Oktober 05 bis Juli 06. Massenhaft trat sie besonders in Wald- und Wiesentümpeln auf. Was die Variabilität dieser Art angeht, so kann man eine solche der äußern Körperform, der Größe und Zahl der produzierten Eier unterscheiden. Die äußere Körperform scheint mir in unserem Gebiet weniger von der Jahreszeit, als von lokalen und Nahrungsbedingungen sowie vom Alter abhängig zu sein. So beobachtete ich auch im Frühjahr (April, Mai) neben den mehr an *Daphnia pennata* erinnernden Formen solche der var. *obtusa* ähnliche mit rudimentärem Endstachel, leichter Ausbuchtung hinter dem Kopfe und stark konkaver unterer Profilkontur desselben, nur größer und fruchtbarer. — Die größten Tiere fand ich im Frühjahr (Ende April und Anfang Mai); ihre Länge erreichte ein Höchstmaß von 3,56 mm; sonst konstatierte ich im allgemeinen bei den ältesten im Herbst, Winter und Frühjahr gefangenen Tieren eine in gleichen Grenzen (2 und 3 mm, schwankende Größe; im Sommer (Ende Mai bis Juli) hingegen nahm ich meist kleinere, unter 2 mm große Tiere wahr. — Was die Eiproduktion anlangt, so zählte ich im Herbst und Winter durchschnittlich etwa 10—15, selten auch 25 Eier im Brutraum; im Frühjahr stieg die Zahl derselben bis auf 31, 45 ja 74 und 86 Eier oder Embryonen; bei Sommerformen schwankte die Menge derselben etwa um 10 herum.

Ephippialweibchen und ♂♂ beobachtete ich am 17. III. 06 im Hirschweiher bei Röttgen (var. *obtusa*),

ferner am 26. V. 06 und 16. VI. 06 an drei verschiedenen Örtlichkeiten. Die im Mai und Juni auftretenden ♀♀ und ♂♂ befanden sich offenbar in der 1. Sexualperiode. Zu der ersten (so früh oder so spät?) Mitte März auftretenden Sexalperiode bemerke ich, daß sie bei der Kolonie eines Waldweihers beobachtet wurde, dessen Wasser im Herbst 05 abgelassen gewesen sein soll. (Vgl. Weismann 80 p. 149 und 151.)

Daphnia longispina (O. F. M.)

erbeutete ich aus 14 Gewässern in den Monaten September, Oktober 05, April bis Juli 06. Merkwürdigerweise traf ich diese ebenfalls sehr veränderliche Art nur einmal in größerer Menge in dem Kiesgrubentümpel bei Rheinbreitbach, sonst nur in geringerer Zahl oder vereinzelt an. Bruteier zählte ich zu allen Jahreszeiten bis zu 20 etwa, durchschnittlich jedoch weniger (unter 10). — Ephippialweibchen konstatierte ich am 14. VII. 06 in dem nördlichen Tümpel auf Nonnenwerth und am 17. VII. 06 in einem Gewässer der Bergheimer Siegniederung. (1. Sexualperiode! Weismann (80, p. 152) beobachtete dieselbe bei Kolonieen seines Gebiets im Juni).

Scapholeberis mucronata (O. F. M.)

beobachtete ich 14 mal in unserm Gebiet während der Monate Oktober 05, Mai bis Juli und September 06 meist auch nur in geringerer Zahl, und zwar die hornlose wie auch gehörnte Form des öfteren in ein und demselben Gewässer. Wenn ich auch am 23. VI. 06 in der Lache bei Rheinbreitbach einmal ♀♀ mit 20 Brut-Embryonen fand, blieb die Zahl derselben doch sonst immer unter 10, meist 3—8. — Ephippium-Weibchen sah ich unter den am 28. VII. 06 bei Stallberg und den am 15. IX. 06 in Brühl gefangenen Tieren. Das erste Datum dürfte wohl einer 1., das zweite einer 2. Sexualperiode angehören (Weismann 80 p. 153).

Simocephalus vetulus (O. F. M.?).

Diese Art war in unserem Gebiet häufiger als *Daphnia pulex*: in 27 Gewässern aller Art fischte ich sie oft in sehr großer Zahl während des ganzen Jahres mit Ausnahme der Monate November 05 und April 06. Die Zahl der Brut-Embryonen schwankte im Winter im allgemeinen um 10 herum; im Frühjahr erreichte sie die Höhe von 35 (12. V. 06); im Sommer und Herbst stieg sie nur bis auf 23. — Ephippialweibchen traten auf am 5. V., 12. V., 30. V., 6. VI. 06, (1. Sexualperiode!) und am 1. IX. 06 (2. Sexualperiode!).

Simocephalus expinosus (Koch)

beobachtete ich nur 2mal: am 30. V. 06 bei Spich und am 22. VII. 06 bei Felderhoferbrücke in geringer Zahl. Die Zahl der an der Basis der Endkrallen befindlichen kammähnlich geordneten groben Stachelchen betrug bei meinen Exemplaren etwa 14 bis 16 (Lilljeborg 9—12). In der Bruthöhle bemerkte ich 13—19 Embryonen.

Simocephalus expinosus var. congener (Schödler)

wurde an 7 Stellen, zuweilen zahlreich, in den Monaten Januar, April bis September 06 angetroffen. Die Zahl der sonst meist unter 20 beobachteten Bruteier betrug am 26. V. 06 27. An demselben Datum bemerkte ich auch mehrere Ephippialweibchen, am 16. VI. 06 höchst wahrscheinlich zu dieser Art gehörige freie Ephippien. — An der Basis der Endkrallen zählte ich 18—30 und mehr feine Stachelchen (Lilljeborg 18—20). Lilljeborgs Angabe, daß typische Art und Varietät ineinander übergehen, glaube ich demnach, was die Zahl der sekundären Endkrallen-Stachelchen angeht, bestätigen zu können. Außerdem traf ich beide Formen zusammen mit Übergangsstufen in dem Tümpel bei Spich. Ebenso scheint die Wahrnehmung Lilljeborgs, daß die var. *congener*

mehr in Gewässern „der Wald- und Gebirgsgegenden" vorkomme, auf meine Funde zuzutreffen, insofern 5 von den 7 Stellen bergigem und waldigem Gelände angehören.

Ceriodaphnia reticulata (Jurine)

beobachtete ich in 9 Gewässern der hiesigen Gegend in den Monaten September, Oktober 05 und Juni, Juli 06. Im Brutraum zählte ich bei den Sommerformen bis zu 11 Embryonen. Dauereier-Weibchen kamen vor am 23. IX. und 2. X. 05 (2. Sexualperiode!, beide Male auch ♂♂) sowie am 14. VII. 06 (1. Sexualperiode);

Ceriodaphnia megalops Sars

trat in 7 Wasseransammlungen während der Monate Mai bis September 06 in wechselnder Menge auf. Die höchste beobachtete Zahl der Bruteier war 10 (17. VII. 06). Mit *Ceriodaphnia reticulata* und *pulchella* zusammen bildete unsre Art den größten Teil des stark entwickelten Planktons in dem nördlichen Tümpel der Insel Nonnenwerth.

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. M.)

gehört zu den selteneren Arten des Gebiets; ich traf sie nur einmal am 28. VII. 06 in einem Moorgewässer nördlich Stallberg, die ♀♀ mit 2–4 Embryonen. Ephippialweibchen und Männchen waren ebenfalls vorhanden. — Die Fornices einiger ♀♀ zeigten kleine nach vorn gekrümmte Dornen; ein ♀ ebensolche aber mehr seitlich gerichtete. Diese Form unterscheidet sich dadurch eigentlich kaum von der

Ceriodaphnia quadrangula var. hamata Sars,

von der ich eine geringe Zahl noch in einem andern Moorsumpf bei Stallberg am selben Datum beobachtete.

Bei diesen Exemplaren waren die Fornices mit deutlichen seitlich gerichteten Spitzen versehen.

Ceriodaphnia pulchella Sars

begegnete mir viermal in unsrer Gegend im Juli und September 06; die ♀♀ trugen nur bis 3 Embryonen. — Um die 1. Sexualperiode handelt es sich offenbar bei Dauereierweibchen, die ich am 14. VII. 06 in dem nördlichen Nonnenwerther Gewässer antraf; in der 2. Sexualperiode befand sich wahrscheinlich die in dem Schloßweiher in Brühl am 15. IX. 06 beobachtete Kolonie, bei der ich ebenfalls Ephippium tragende Weibchen beobachtete.

Ceriodaphnia laticaudata P. E. Müll.

erbeutete ich am 26. V. 06 aus dem Sumpf bei Lengsdorf (ziemlich zahlreich, ♀♀ mit 6—10 Embryonen) und am 30. V. 06 vereinzelt aus dem Moorsumpf bei Wahn-Lind.

Moina flagellata Hudendorff.

Syn. (nach Matile) — *paradoxa* Weismann, Weismann-Gruber. — *Fischeri* Hellich.

Diese Art traf ich in großer Zahl am 23. VI. 06 in dem Kiesgrubentümpel bei Rheinbreitbach, dicht am Rheinstrom gelegen. Die Kolonie war in reger parthenogenetischer und geschlechtlicher Fortpflanzung begriffen: ich fand Jungfern-Weibchen mit 4—7 Embryonen, Ephippialweibchen, bei denen die Dauereier sowohl neben- als auch hintereinanderliegend (Gruber-Weismann 80 p. 88) gesehen wurden, und Männchen zusammen vor.

Familie: **Bosminidae.**

Bosmina longirostris var. cornuta (Jurine)

war in 4 Gewässern unseres Gebiets im April, Juli, und September meist in ziemlicher Anzahl zu finden. Neben

den älteren, bis zu 6 Embryonen tragenden ♀♀ beobachtete ich junge der *var. longirostris s. str.* und *similis* ähnliche Formen. — Bei einem am 23. IV. 06 erbeuteten ♀ war die linke Vorderantenne stark verkürzt und am Ende aufgetrieben.

Familie: **Lyncodaphnidae.**

Ilyocryptus sordidus (Liévin).

Wenige Weibchen dieser Art kamen mir am 28. VII. 06 in einem Moorsumpf östlich Stallberg ins Netz.

Macrothrix rosea (Jurine)

fischte ich etwas zahlreicher aus demselben eben erwähnten Moorgewässer ebenfalls am 28. VII. 06. Ich maß bis 0,71 mm große Exemplare (Lilljeborg 0,66); die Höchstzahl der Brutembryonen war 5.

Streblocerus serricaudatus (Fischer)

wurde in einzelnen Exemplaren auch in dem Stallberger Moorsumpf am 28. VII. 06 entdeckt. In dem Brutraum bemerkte ich bis 2 Embryonen.

Drepanothrix dentata (Eurén).

Ein einziges Weibchen dieser Spezies erbeutete ich am 5. I. 06 in einem mit einer Eisdecke überzogenen Moorgewässer nödlich Stallberg bei Siegburg. Der Brutraum enthielt 5 Embryonen; Lilljeborg gibt deren Zahl auf 2—4 an. — Die bis vor wenigen Jahren in Deutschland noch unbekannte Art wurde bisher durch Lauterborn (04, 06) in der Pfalz, durch Keilhack (03) bei Berlin und Zacharias (04) bei Görlitz gefunden.

Acantholeberis curvirostris (O. F. M.)

erhielt ich am 30. V. 06 aus dem kleinen Sphagnum-Moorsumpf auf der Wahner Heide und am 28. VII. 06

aus einem Moorweiher nördlich Stallberg, beide Male in geringer Zahl.

Familie: **Lynceidae** (Chydoridae).

Eurycercus lamellatus (O. F. M.)

fischte ich aus 15 Gewässern in den Monaten September, Oktober 05, Januar, Februar, Mai bis Juli 06. — Die höchste Eizahl (23) beobachtete ich bei Frühjahrsformen; bei einem am 5. I. 06 unter Eis gefangenen ♀ zählte ich noch 18 Embryonen. — Ein ♀ mit dunkler gefärbter hinterer oberer Partie der Schale und dunkelbraunen Eiern (Dauereiern!) beobachtete ich am 30. V. 06; eine freie Schale mit 7 Dauereiern fand ich am 28. VII. 06. Weismann (80 p. 169) beobachtete Wintereibildung nicht vor dem 7. November: er hält daher unsern größten Lynceiden für eine monocyclische Form. Kurz sah in seinem Zimmeraquarium im Mai ♂♂; ebenso konstatierte Stingelin (05) ♂♂ dieser Art in demselben Monat in der Umgegend von Basel. Es scheint demnach doch bei unserm Kruster noch eine Früjahrssexualperiode vorzukommen.

Acroperus harpae Baird

erbeutete ich aus 11 Wasseransammlungen während der Monate September 05, Januar, Februar, Mai und Juli 06. 7mal trat diese Spezies mit *Eurycercus lamellatus* vergesellschaftet auf. Der Brutraum enthielt 1—2 Embryonen, auch bei im Winter gefangenen Tieren. In der Körperform beobachtete auch ich starke Veränderlichkeit selbst bei Tieren ein und desselben Fanges; die jüngeren, aber auch schon trächtigen Tiere waren unverhältnismäßig kürzer als die älteren. Vergl. Lilljeborg 1900 p. 419.

Lynceus quadrangularis O. F. M.

konnte ich im März (♀♀ mit Embryonen) und im Juli 06 an 3 Stellen des Gebiets nachweisen.

Lynceus affinis Leydig

traf ich 8mal in den Monaten Januar (unter dem Eise), Mai und Juli 06 in Gewässern der hiesigen Gegend an. Die ♀♀ waren in allen drei Monaten trächtig; Dauereier-Weibchen und Männchen nahm ich unter den am 12. V. 06 gefangenen Tieren wahr.

Lynceus tenuicaudis (Sars)

Vereinzelte junge Weibchen dieser Art entdeckte ich in dem aus dem Karpfenweiher bei Schloß Herrnstein (22. VII. 06) stammenden Material.

Lynceus costatus (Sars)

erbeutete ich aus 7 Gewässern in den Monaten Mai und Juni vereinzelt oder nur in geringer Zahl; die ♀♀ mit Embryonen. — Eine eigenartige Mißbildung des Postabdomens beobachtete ich bei einem am 22. VII. 06 bei Herrnstein gefangenen trächtigen ♀ (Figur 7). Eine starke, am konkaven Rand mit einigen zerstreuten Börstchen versehene und eine schwächere viel kürzere Endkralle befanden sich ähnlich wie bei dem männlichen Postabdomen etwas oberhalb der Verlängerung des Unterrandes am Hinterrande angesetzt. Statt der sonst dem Oberrande parallelen Reihe von schuppenähnlichen Stachelchen bemerkte ich einige stärkere an der hinteren, oberen Partie der Seitenfläche zerstreute Dörnchen. Die Reihe der am Oberrande sitzenden etwa 11 Stachelchen war sozusagen nach hinten bis zur Basis der Endkrallen verschoben.



Fig. 7. Vergr. 150 : 1.

Lynceus guttatus (Sars)

gehört zu den häufiger, wenn auch nicht gerade zahlreich vorkommenden Lynceiden des Gebiets: ich fand die Art

in 16 Gewässern während der Monate Januar bis September 06, fast immer, auch im Winter, mit 1—2 Embryonen im Brutraum. Die Schale war entweder mit Reihen von Buckelchen besetzt, glatt oder zart gestreift.

Lynceus intermedius (Sars).

Ein einziges trächtiges ♀ dieser von Lilljeborg als für Schweden als sehr selten bezeichneten Spezies entdeckte ich in dem aus dem Karpfenweiher bei Schloß Herrnstein am 22. VII. 06 gesammelten Material. Das für diese Art charakteristische Merkmal, das nach hinten zu verbreiterte Postabdomen, war bei meinem Exemplar deutlich erkennbar. Vergl. Lilljeborg 1900, Tafel LXVIII, Figur 29.

Lynceus rectangulus (Sars)

trat in den Monaten Oktober 05 und März bis September 06 in 9 Wasseransammlungen auf. Zwei ♂♂ beobachtete ich in dem Fange vom 10. X. 05 aus dem Pappelweiher bei Dottendorf.

Leydigia quadrangularis (Leydig).

Von dieser Art erhielt ich wenige z. T. fruchtbare ♀♀ am 20. III. 06 aus dem „langen“ Schloßweiher in Brühl.

Graptoleberis testudinaria (Fischer)

fischte ich sechsmal während der Monate Mai, Juli und September 06. Die immer nur in geringer Zahl auftretenden ♀♀ trugen meist Embryonen.

Alonella excisa (Fischer)

erbeutete ich fünfmal in den Monaten Mai und Juli, namentlich in Moorgewässern, meist ziemlich zahlreich und trächtig.

Alonella exigua (Lilljeborg)

traf ich in 7 Gewässern des Gebiets von Mai bis Juli, fast immer nur vereinzelt, z. T. mit Brutembryonen.

Alonella nana (Baird; Norman-Brady)

wurde an 6 Örtlichkeiten während der Monate März, Mai und Juli vorgefunden. Die in verschiedener Zahl auftretenden ♀♀ zeigten in allen drei Monaten Embryonen im Brutraum.

Peratacantha truncata (O. F. M.)

trat in 7 Wasseransammlungen von Mai bis September 06 auf. Sehr zahlreich beobachtete ich die Art in dem Graben bei Station Kottenforst am 6. VI. 06 (dort auch Weibchen und freie Schalen mit Dauerei), sonst meist in geringer Zahl oder vereinzelt. Ein ♂ fand ich in dem Material vom Schloßweiher bei Herrnstein (22. VII. 06).

Pleuroxus laevis Sars.

Offenbar noch junge Exemplare dieser Art kamen mir nur einmal aus dem Karpfenweiher bei Schloß Herrnstein am 22. VII. 06 ins Netz.

Pleuroxus trigonellus (O. F. M.)

beobachtete ich an 5 Stellen des Gebiets in den Monaten Februar, März, Juni, Juli und September 06 immer nur in vereinzelten Exemplaren. Da ein ♂, dessen Merkmale eigentlich erst diese Art von *Pl. aduncus* zu unterscheiden gestatten, mir nicht zu Gesicht kam, muß die Bestimmung als nicht zweifellos sicher bezeichnet werden. Nach Matile (90) stellte ich die einer dem Vorderrande der Schale parallelen Streifung entbehrenden Individuen zu *Pl. trigonellus*.

Pleuroxus uncinatus Baird

traf ich nur in dem „langen“ Schloßweiher in Brühl am 20. III. 06 und am 15. IX. 06 und dem Karpfenweiher bei Herrnstein am 22. VII. 06.

Pleuroxus aduncus (Jurine)

wurde mir aus 3 Gewässern in den Monaten Februar, März und Mai in vereinzelten Exemplaren bekannt. (Vergl. das oben unter *Pl. trigonellus* Gesagte.)

Chydorus globosus Baird.

Wenige Exemplare dieser Art erhielt ich aus dem Rheintümpel bei Rheidt am 30. VI. 06 und dem nördlichen Gewässer auf Nonnenwerth am 14. VII. 06.

Chydorus sphaericus (O. F. M.)

ist mit seinen 44 Fundstellen bei weitem nicht nur die häufigste Cladocere, sondern überhaupt der gemeinste Entomostrak auch in unserm Gebiet. Ich traf ihn in allen Monaten des Jahres in den verschiedensten Gewässern, massenhaft zuweilen in den Frühjahrsmonaten März bis Juni, sonst in geringerer Zahl. Brut-Embryonen hatte er zu jeder Jahreszeit; Tiere mit Dauerei beobachtete ich am 5. V., 12. V., 26. V., 16. VI. 06 (im letzten Falle freie Schale); ♂♂ bemerkte ich am 5. V., 12. V. und 6. VI. 06.

Chydorus sphaericus var. caelatus Schödler.

Ein einziges Exemplar dieser von Schödler als Art beschriebenen Varietät entdeckte ich in dem Moorsumpf östlich Stallberg am 28. VII. 06.

Chydorus piger Sars

Ein Weibchen dieser bisher meines Wissens für Deutschland nur aus dem Madüsee in Pommern durch Keilhack (05) bekannt gewordenen Art fand ich in einem der Moorgewässer nördlich von Stallberg bei Siegburg am 28. VII. 06. — Da die von Lilljeborg als Erkennungsmerkmal angegebene Streifung der Schale bei meinem Exemplar nicht vorhanden war, hatte ich zunächst an der richtigen Bestimmung Zweifel. Jedoch halte ich nach Vergleich mit der ausführlichen Beschreibung und den Abbildungen dieser Art von Stenroos (97) das Tier für sicher identifiziert. Die von diesem Forscher und z. T. auch von Lilljeborg angegebenen charakteristischen Merkmale, die einseitige Bedornung nur eines Teils der (bei Lilljeborg aller!) Basalglieder der Ruderborsten und der winklige Ausschnitt des Rostrums auf beiden Seiten treffen bei meinem Exemplar zu. — Hinter der Fiederborstenreihe finden sich noch bei meinem Tier an der hinteren unteren Ecke der linken Schalenhälfte ein, der der rechten sogar zwei Dornen: ein Merkmal, das ich bei beiden genannten Forschern nicht erwähnt finde.

Familie: **Polyphemidae.**

Polyphemus pediculus (Linné)

traf ich nur einmal in geringer Zahl am 14. VII. 06 in dem nördlichen Tümpel auf der Insel Nonnenwerth. Während Lilljeborg bei der Sommerform 4—10, bei der Frühlingsform 20—25, Ekman sogar bis 40 Eier zählte, konstatierte Weismann bei der Frühlingsform seines Gebiets nicht mehr als 9. Merkwürdigerweise fanden sich in dem Brutraum meiner im Juli gefangenen Exemplare z. T. 17, bei einem 1,23 mm großen Individuum sogar etwa 23 Eier vor.

9. Verzeichnis

der in der Arbeit erwähnten Literatur[1]).

1863. Claus, Die freilebenden Copepoden. Leipzig.

1899. van Douwe, Zur Morphologie des rudimentären Copepoden-Fußes. Zool. Anz. XXII, 447.

1903. — Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands. Zool. Jahrb. Abt. Syst. XVIII, 383.

1905. Ekman, Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Abt. Syst. XXI, 1.

1903. Graeter, Die Copepoden der Umgebung Basels. Rev. suisse Zool. XI, 419.

1880. Gruber und Weismann, Über einige neue oder unvollkommen gekannte Daphniden. Verh. Freiburg. Naturf. Gesellsch. VII, 50.

1895. Hartwig, Die Krebstiere der Provinz Brandenburg. Naturw. Wochenschr. X, N. 43—45.

1896. — — Ebendort XI, N. 25 u. 27.

1877. Hellich, Die Cladoceren Böhmens. Arch. f. nat. Landesdurchf. III, 4.

1903. Keilhack, Drepanothrix dentata (Eurén) bei Berlin gefangen. Nat. Woch. XVIII, 477.

1905. — Zur Cladocerenfauna des Madüsees in Pommern. Arch. f. Naturg. LXXI, 138.

1906. Laroche, Die Copepoden der Umgebung von Bern. Dissertat. (Referat im Zool. Centralbl. XIV, 158.)

1904. Lauterborn, Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. Mitteil. d. Pollichia, Dürkheim LX, 42.

1906. — Eine neue Chrysomonadinen-Gattung (Palatinella cyrtophora n. g. n. sp.). Zool. Anz. XXX, 428 Anmerk.

---

1) Selbstverständlich handelt es sich in dem vorstehenden Verzeichnis nur um einen Teil der von mir eingesehenen Literatur. Diese selbst ist unübersehbar geworden. Wertvolle Dienste leisteten mir die von Zschokke verfaßten Referate im „Zoologischen Centralblatt". Ausführliche Literatur-Angaben bieten die Arbeiten von Schmeil, Richard (Révision des Cladocères), Zschokke u. a.

1860. Leydig, Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen.
1881. — Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Mainthale mit Hinblick auf Eifel und Rheinthal. Verh. d. Vereins d. preuß. Rheinl. u. Westf. XXXVII.
1902. — Horae zoologicae. Jena.
1900. Lilljeborg, Cladocera Sueciae. Nov. Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. S. T. Vol. XIX. Sectio medica et historiae naturalis.
1900. — Beiträge zur Fauna der Bären-Insel. 3. Entomostraceen. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. XXVI, Afd. 4, 5.
1890. Matile, Die Cladoceren der Umgegend von Moskau. Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou, N. I, 104.
1880. Rehberg, Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Süßwasser-Copepoden. Abh. Naturw. Ver. Bremen VI, 533.
1897. Stenroos, Zur Kenntnis der Crustaceen-Fauna von Russisch-Karelien. Acta Soc. pro Faun. et Flor. Fennica XV, 2.
1900 Steuer, Die Diaptomiden des Balkan, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Diaptomus vulgaris Schmeil. Sitzb. Math.-Naturw. Cl. Kais. Ak. d. Wiss. CIX, 315.
1902. — Die Entomostrakenfauna der „alten Donau“ bei Wien. Anhang: Zur Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrb. Abt. Syst. XV.
1895. Stingelin, Die Cladoceren der Umgebung von Basel. Rev. suisse Zool. III, 161.
1892 Schmeil, Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. I. Teil. Cyclopidae. Bibl. Zool. Leuckart-Chun Heft XI.
1893. — — II. Teil. Harpacticidae. Ebendort Heft XV.
1896. — — III. Teil. Centropagidae. Ebendort Heft XXI, 1. Lief.
1898. — — Nachtrag. Ebendort Heft XXI, Nachtrag.
1856. Schnur, Systematische Aufzählung der Crustaceen, Arachniden und Myriapoden in der Umgebung von Trier. Gesellsch. f. nützl. Forsch. Trier.
1889a. Vosseler, Die Copepodenfauna der Eifelmaare. Arch. f. Naturg. LV, 117.
1889b. — Über einen Cyclops mit verkrüppelter Furka. Ebendort LV, 123.
1880. Weismann, Die Entstehung der cyclischen Fortpflanzung bei den Daphnoiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIII, 111.
1876. Weber, Über die Nahrung der Alausa vulgaris und die Spermatophore von Temora velox Lillj. Arch. für Naturg. XLII, 169.

1905. Wolf, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden. Zool. Jahrb. Abt. Syst. XXII, 101.
1888a. Zacharias, Faunistische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Zool. Anz. XI.
1888b. — Die Tierwelt der Eifelmaare. Biol. Zentralbl. VIII, 574.
1889. — Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel. Biol. Zentralbl. IX, 56 u. 76.
1901. — Das Plankton des Laacher Sees. Zool. Anz. XXV, 395.
1904. — Zum Vorkommen von Drepanothrix dentata. Nat. Woch. XIX, 845.
1900. Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Neue Denkschrift. Schweiz. Naturf. Gesellsch. XXXVII, Zürich.
1907. Schauß, Zur Entomostrakenfauna d. Umgegend von Bonn. Sitzb. Bot. u. Zool. Ver. f. Rheinl. u. Westfal. 1907.

Dritter Beitrag zur Käferfauna der Rheinprovinz.

Von

C. Roettgen,
Amtsgerichtsrat in Koblenz.

Mehrjähriges Sammeln in der Umgebung von Koblenz, fremde Sammlungen und einige mir in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellte Sammlungsverzeichnisse rheinischer Käfer, besonders ein umfassendes von Herrn Prof. Dr. L. v. Heyden ergaben eine ziemliche Anzahl von Arten, die aus dem Gebiet, teilweise sogar aus Westdeutschland noch unbekannt waren.

Die wichtigsten dieser sowie einige neuere Beobachtungen bekannter seltenen Arten habe ich im folgenden zusammengestellt unter Bezugnahme auf ihr anderweites Vorkommen besonders in Westfalen (Verzeichnis von Westhoff) und Nassau-Frankfurt (Verzeichnis von v. Heyden).

Einen Teil der Funde verdanken wir den Herren Konr. Bocklet, Koblenz-Lützel; Karl Frings, Bonn; Oberleutnant a.D. Mühlenfeld, Horchheim; Paul Preiß, früher Koblenz, jetzt Ludwigshafen-Rhein; Geyr v. Schweppenburg, Müddersheim bei Zülpich; Dr. phil. le Roi, Bonn; Dr. Urban, Gewerbeinspektor, früher Duisburg, jetzt Magdeburg.

Bembidium Redtenbacheri K. Dan. — Am Wiedufer bei Nothausen von mir gefunden (K. Dan. det.), neu für Westdeutschland (Münch. Kol. Z. 1902. S. 24).

Bemb. Stephensi Crotch. — Ein Stück bei Trier von Mühlenfeld gefunden und mir überlassen (K. Dan. det.), anscheinend neu für Westdeutschland.

Masoreus Wetterhalli Gyll. — An der Nahe bei Langenlonsheim vor einigen Jahren von mir gefunden, neuerdings ebendort oder im Soonwald [Neupfalz] von Geyr von Schweppenburg. Schon aus Westfalen und Nassau bekannt.

Agabus biguttatus v. nitidus F. — Bei Elberfeld von Cornelius gefunden (Verz. S. 13) neuerdings von Bocklet im Mühlenbachtal b. Ehrenbreitstein (Gerh. vid. -♂-). Aus Westfalen und Nassau bekannt.

Ag. congener v. ♀ Venturii Bertol. — Mit der Stammform auf dem Hohen Venn von le Roi einige Stück gefunden und mir überlassen (Gerh. determ.). Die Stammform aus Westfalen bekannt.

Ilybius Kiesenwetteri Wehnke. — Von Krefeld in der Sammlung vom Bruck mit „Wehnke gesehen“. Aus Norddeutschland bekannt.

Xylodromus affinis Gerh. — Ein Stück von mir bei Güls am Moselufer gefunden (Bernh. vid.); neu für Westdeutschland.

Ancyrophorus aureus Fauv. — Ein Stück von mir nahe Nettehammer am Bachufer gesiebt (Bernh. vid.); neu für Westdeutschland.

Quedius rufipes Grav. — Von Nassau (Buddeberg) bekannt, wurde von mir auf der Schmittenhöhe gegenüber Koblenz gefunden (Bernh. vid.), ein Stück von Aachen sah ich aus der Samml. Urban.

Mycetoporus forticornis Fauv. — Von Mühlenfeld auf der Schmittenhöhe in Mehrzahl gesiebt (Bernh. det.) — anscheinend neu für Westdeutschland.

Gnypeta ripicola Kiesw. — Von Elberfeld durch Cornelius bekannt, von Mühlenfeld und mir an den Tümpeln auf Oberwerth bei Koblenz zahlreich gesiebt.

Brachyusa concolor Er. — Von Urban bei Duisburg, von mir auf Oberwerth bei Koblenz gefunden; neu für Westdeutschland.

Atheta Gyllenhali Thoms. — Von Kraatz bei Bonn gefunden; ebendort von Frings, und mir überlassen (Bernh. vid.).

Ath. complana Mannh. — Am Nettebach und Wiedbach je ein Stück von mir gefunden (Bernh. determ.); anscheinend neu für Westdeutschland.

Ocalea concolor Kiesw. — Am Guldenbach bei Stromberg, am Nettebach und Eltzbach von mir aus Genist gesiebt (Bernh. vid.); neu für Westdeutschland.

Oxypoda Doderoi Bernh. — Ein Stück von mir im Soonwald bei Stromberg gefunden (Bernh. determ. it.) anscheinend neu für Deutschland.

Oxyp. nigrocincta Rey. — Ein Stück von Düsseldorf aus der Fußschen Sammlung von Bernh. bestimmt; anscheinend neu für Deutschland.

Aleochara erythroptera Grav. — Ein Stück ·♂· sah ich aus der Sammlung Urban von Duisburg; aus Nassau bekannt.

Euplectus piceus Motsch. — Von Kreuznach zahlreich in der Sammlung vom Bruck als *sulcatulus* Saulcy mit „Saulcy gesehen". — Aus dem Taunus bekannt.

Brachygluta Helferi Schmidt. — Von Kreuznach in der Sammlung vom Bruck mit „Saulcy gesehen" — Salzbodenbewohner, Nauheim u. a.

Nemadus colonoides Thoms. — Ein Stück von mir im Nettetal gefunden (Heyd. vid.); aus Nassau bekannt.

Triarthron Märkeli Schmidt. — Vor 1850 in einem noch in seiner Sammlung befindlichen Stücke von vom Bruck bei Krefeld gefunden, neuerdings von Urban bei Duisburg (ein Stück); von Frankfurt bekannt.

Cryptopleurum crenatum Pz. — Ein Stück von Preiß bei Koblenz gefunden (Heyd. vid.); eins von Urban bei Duisburg; aus Nassau bekannt.

Hydraena longior Rey. — Ein Stück (als *angustata* Steph.) in der Fußschen Sammlung von Düsseldorf (Heyd. vid.); aus Westfalen in der Sammlung von Heyden.

Limnebius crinifer Rey. — Von Cleve in der Fußschen Sammlung (Gerh. det.); aus Holland bekannt (Cat. Col. 1906).

Psilothrix cyaneus Ol. — Aus Westfalen und Nassau bekannt, in der Rheinprovinz, Koblenzer Stadtwald, in einem Stück von Bocklet gefunden.

Cryptophagus punctipennis Bris. — Im Nettetal und auf Oberwerth bei Koblenz von mir gefunden (Reitt. determ. it.); noch nicht in Westfalen und Nassau.

Atomaria bella Reitt. -- Auf Oberwerth in einem Stück von Mühlenfeld gefunden und mir überlassen Reitt. vid. it.); neu für Westdeutschland.

Triplax lepida Fald. — Ein Stück auf Oberwerth von mir gefunden (Heyd. vid.); anscheinend neu für Westdeutschland.

Cis setiger Mell. — Bei Bonn von mir gefunden (Schilsky det.); aus Nassau bekannt.

Clitosthetus arcuatus Rossi. — Auf der Schmittenhöhe gegenüber Koblenz von mir gefunden (Weise vid.); aus Nassau bekannt.

Stenelmis consobrina Duf. — Bei Lützel-Koblenz von Bocklet, im Nettebach von mir gefunden; von Nassau (Buddeberg) bekannt.

Corymbites virens Schrk. — Ein Stück von Mühlenfeld bei Trier gefunden. Von Hockai (belgische Seite des Hohen Venn) in zwei Stück bekannt (Frédéricq).

Ischnodes sanguinicollis Pz. — Von Bonn (Bertkau) in der Sammlung von Heyden, bei Koblenz von Bocklet gefunden und mir überlassen; aus Westfalen und Nassau bekannt.

Anthaxia Godeti Lap. — An der Unteralır in einem Stück von v. Heyden gefunden; aus Nassau bekannt.

Ptosima undecimmaculata Hbst. — Alljährlich einzeln auf der Blumslay bei Winningen von Bocklet gefunden; aus Nassau bekannt.

Pytho depressus L. — Nach Westhoff S. 308 seit 1881 in Westfalen gefunden und wahrscheinlich aus dem Norden eingeschleppt und eingebürgert, findet sich in der Rheinprovinz nunmehr ebenfalls, so bei Dinslaken (v. Heyden), Duisburg (Bocklet).

Anthicus bifasciatus Rossi. — Von Bocklet nach Moselhochwasser in einem Stück bei Koblenz gefunden; Mombacher Sand bei Mainz.

Anaspis Regimbarti Schilsky. — Von mir bei Koblenz in einigen Stücken gefunden (Schilsky det.) sonst in der Normandie.

Asida sabulosa Goeze. — Die Einwanderung durch das Moseltal scheint jetzt nachweisbar. Die Art findet sich insbesondere in der Umgebung des Laacher Sees, bei Koblenz und Boppard; dann fand sie Bertkau bei Cochem, ich bei Cochem und auf der Marienburg bei Bullay, Mühlenfeld bei Trier, während sie am Rhein oberhalb Boppard noch nicht nachgewiesen ist, in Westfalen und Nassau fehlt.

Helops laevioctostriatus Goeze. — Alle *Helops* aus der Rheinprovinz, die ich erreichen konnte (von Viersen, Gladbach, Krefeld, Bonn, Koblenz, das eine noch in der Sammlung Cornelius als *quisquilius* F. befindliche Stück von Elberfeld) gehören dieser Art an (Heyd. vid. omn.).

Gaurotes virginea L. — In Sammlung Bocklet von Jünckerath; aus Westfalen bekannt.

Leptidea brevipennis Muls. — Ein gewiß eingeschlepptes Stück fand ich in der Stadt Koblenz (Heyd. vid.); in Holland vereinzelt, in Belgien stellenweise sehr häufig (Everts, Deutsche E. Z. 1907 S. 374).

Clytus arvicola Ol. — Ein Stück von der Ahr in der Sammlung Fuß, eins von Bonn in der Sammlung Bertkau (Heyd. vid.); aus Nassau ein Stück bekannt.

Pogonochaerus decoratus Fairm. — Ein Stück von Bonn in der Sammlung Bertkau (Heyd. vid.). — Frankfurt.

Cryptocephalus primarius Harold. — Alljährlich einzeln auf der Blumslay bei Winningen von Bocklet gefunden (Heyd. vid.); neu für Westdeutschland.

Gastroidea viridula Deg. — Unterhalb Rhens am Rheinufer und an der Biewermündung bei Trier von mir gefunden. Aus Westfalen bekannt.

Chrysomela analis L. — Von Boppard in der Sammlung vom Bruck, bei Koblenz von Bocklet gefunden; aus Westfalen und Nassau bekannt.

Chrys. rufoaenea Suffr. — Bisher aus Westdeutschland nur in einem Stück von Nassau (Buddeberg) bekannt, von Bocklet in einem Stück aus Moselgenist gesiebt (Reitt. vid.) — sonst Frankreich.

Aphthona laevigata F. — Bei Walporzheim von mir zwei Stück gesiebt (J. Dan. vid.); neu für Westdeutschland.

Cneorrhinus exaratus Marsh. — Stücke von Rheydt (Beckers), in der Sammlung Geilenkeuser (Heyd. vid.); sonst Frankreich.

Larinus turbinatus Gyll. — Aus Nassau bekannt, von mir an der Unternahe und bei Stromberg gefunden (Reitt vid.).

Ceutorrhynchus carinatus Gyll. —
" *moguntiacus* Schlze. — Beide von Mainz bekannt, fand ich ersteren bei Stromberg, letzteren bei Koblenz (Oberst Schultze det.).

Hylesinus oleiperda F. — Bei Saarlouis (Degenhardt) gefunden (v. Heyden), fand ich in einem Stück am Laacher See (Heyd. vid.); aus Nassau bekannt.

Trox Perrisi Fairm. — Ein Stück dieser aus Westfalen und Nassau noch unbekannten Art fand v. Heyden an der Unterahr. Aschaffenburg (Flach, Deutsche E. Z. 1879, Haroldi n. sp.).

Aphodius brevis Er. — Aus Westfalen bekannt, in der Sammlung Fuß von Walporzheim, Mühlenfeld fand die Art bei Trier.

Aph. lugens Creutz. — Ich fand ein Stück bei Strotzbüsch in der Eifel (Schilsky vid.); aus Westfalen bekannt.

Hoplia praticola Dft. — Bei Trier zahlreich von Mühlenfeld gefunden (Heyd. vid.); aus Westfalen und Nassau bekannt.

Trichius sexualis Bed. — Bei Koblenz in drei Stück (♀) von Bocklet gefunden. die v. Heyden und Schilsky vorgelegen haben; noch nicht in Westfalen und Nassau.

Über das Reizleben der Einzeller.

Von

Dr. F. R. Schrammen

in Kalk bei Köln.

Unter den vielen biologischen Fragen, die in der letzten Zeit infolge der erweiterten Kenntnisse vom Leben der Organismen häufiger erörtert werden, ist diejenige, ob die Pflanzen und die niederen Tiere beseelt sind, besonders hervorzuheben. Während wohl auf allen Seiten Übereinstimmung besteht in der Annahme, daß die höheren Tiere Seelenleben, also bewußtes Leben, besitzen, gehen die Ansichten bezüglich des Lebens der Pflanzen und der niederen Tiere auseinander; eine Gruppe von Naturforschern schreibt ihnen Seelenleben zu, eine andere Gruppe hält eine Beseelung dieser Organismen für ausgeschlossen. Schon in früheren Abhandlungen haben wir uns mit dem Leben der Pflanzen und niederen Tiere eingehender beschäftigt und zu zeigen versucht, daß diesen Lebewesen nur unbewußtes Leben, Reizleben, zukommt [1]). In der vorliegenden Arbeit wollen wir uns nur mit dem Leben der

1) Vgl. F. R. Schrammen, Kritische Analyse von G. Th. Fechners Werk: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen." Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinl. usw. 60. Jahrg. 1903, p. 133—199; F. R. Schrammen, Sind die Pflanzen beseelt? Monatshefte für den naturwissenschaftlichen Unterricht. I. Bd. 1907/08, p. 40—52, 104—120.

niedersten Organismen, vornehmlich der Einzeller, beschäftigen, jener Lebewesen also, die an der Grenze des Tier- und Pflanzenreiches stehen, und deren Lebenserscheinungen daher auch für die Klärung der Beseelungsfrage bei den höheren Organismen von großer Bedeutung sind, da sich ja doch Pflanzen und Tiere aus jenen Urwesen heraus entwickelt haben.

Bei der Aufklärung so mancher geheimnisvollen Lebenserscheinungen muß der Naturforscher vor allem den höchst bedeutungsvollen Grundsatz einer kritischen Psychologie beachten, nach dem es nicht erlaubt ist, zur Erklärung einer Lebenserscheinung ein verwickelteres und höher stehendes Erklärungsprinzip heranzuziehen, solange man sie auf eine einfachere Art und Weise erklären kann. Die gewissenhafte Beobachtung dieses Satzes bewahrt vor allem den biologischen Forscher vor Schlüssen, die Lebensäußerungen vielleicht in vollendeter Weise zu erklären scheinen, die aber unberechtigt sind, weil eben einfachere Erklärungsmöglichkeiten vorliegen. Gibt man diesen Grundsatz aus der Hand, so treibt die Erklärungsphantasie steuerlos vielfach zu Ergebnissen, die zwar der Naturspekulation alle Ehre machen, die aber niemals zur Naturwissenschaft gerechnet werden dürfen. Der so bedeutungsvolle Grundsatz kann für unsere Untersuchung auch folgendermaßen ausgesprochen werden: Wir dürfen einem Lebewesen nur dann Seelenleben zuschreiben, wenn es solches äußert, also nur dann, wenn sich bei ihm Lebenserscheinungen finden, die sich ohne Zuhilfenahme einer Beseelung des Lebewesens nicht erklären lassen. Wir müssen demnach jetzt die Frage erörtern: sind irgendwelche Tatsachen im Leben der Einzeller ohne Beseelung dieser Lebewesen nicht zu erklären?

Schon in früheren Arbeiten haben wir darauf hingewiesen, daß von zwingenden Beweisen bei Untersuchungen der vorliegenden Art nun und nimmer die Rede sein kann, daß vielmehr bei den ausschließlich zur Verfügung stehenden Analogieschlüssen oftmals die subjektive Auffassung der

zu besprechenden Tatsachen eine große Rolle spielt. Wohl gibt es einen Schluß, der in Verbindung mit obigem Grundsatz einen guten Fingerzeig bei der Lösung unserer Frage geben kann; diese Schlußfolgerung stützt sich auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Nervensystems. Seelenleben ist bewußtes Leben, bewußtes Leben ist beim Menschen an das Zentralnervensystem geknüpft; schalten wir dieses aus, so schwindet damit auch das Bewußtsein. Bewußtes und unbewußtes Leben, Seelenleben und Reizleben gehen beim Menschen nebeneinander her, da die höhere Art des Lebens die niedere stets einschließt. An das Zentralnervensystem ist also beim Menschen das bewußte Leben geknüpft; ob das aber ebenso bei allen Lebewesen der Fall ist, wer kann das wissen? Vieles spricht dafür: je einfacher das Gehirn eines Tieres, um so einfacher seine seelischen Äußerungen; je verwickelter die Lebensbedingungen eines Geschöpfes, je notwendiger also das Bewußtsein für seine Erhaltung, um so entwickelter sein Gehirn; umgekehrt finden wir bei Organismen, die leicht und an vielen Orten ihre Lebensbedürfnisse befriedigen können, wie bei den Pflanzen und den niedersten Tieren ein Schwinden des Zentralnervensystems, ja überhaupt des Nervensytems und der Nerven, eine Tatsache, die uns veranlaßt, bei diesen so niedrig organisierten Lebewesen auch nur unbewußtes Leben, Reizleben anzunehmen. Folgen wir also diesem Gedankenschlusse, so können wir sagen: ohne Nerven kein Seelenleben. Und doch wäre Seelenleben auch bei den nicht innervierten Lebewesen denkbar, ganz sicher, aber wir dürfen ein Seelenleben nur dann wirklich annehmen, wenn Lebensäußerungen eines Organismus bekannt sind, die zu ihrer Erklärung der Annahme von bewußtem Leben bedürfen.

Die Anwesenheit von Sinnesorganen ist als Beweis für Vorhandensein von Seelenleben ohne jede Bedeutung. Unsere eigene Regenbogenhaut z. B. ist ein Sinneswerkzeug; dennoch verrät sie nichts von Seelenleben; die Erweiterung,

bezw. Verengung der Pupille bei Lichtreizen erfolgt unbewußt; nicht um bewußte „Lichtempfindungen“, sondern um unbewußte „Lichteindrücke“, nicht um bewußten „Lichtsinn“, sondern um unbewußte „Lichtreizbarkeit“ handelt es sich bei der Regenbogenhaut. Und sicher gilt ganz allgemein der Satz: Sinnesorgane beweisen nichts für Seelenleben. Sie stellen nur die Empfangsstätte für physikalische und chemische Reize dar, und auf Grund ihrer Anwesenheit ist man keineswegs berechtigt, auf ein Empfindungsvermögen bei einem Lebewesen zu schließen[1]).

Wie wir schon früher bemerkten, würde man daher die Sinneswerkzeuge bei den unbeseelten Lebewesen besser als Reizwerkzeuge bezeichnen; auch bei den beseelten Organismen würde diese Bezeichnung für die Organe, die nur Reize empfangen, welche nicht bewußt werden, z. B. die Iris, die richtige sein.

Somit bleibt also für die Lösung der Frage nach der Lebensart der Einzeller nur die kritische Analyse ihrer Lebensäußerungen; finden wir Tatsachen in ihrem Leben, die durch Reizbarkeit und Reizleben, also unbewußtes Leben, nicht erklärt werden können, so besitzen die Einzeller Seelenleben, also bewußtes Leben; finden wir keine derartigen Lebensäußerungen, ja vielleicht unter ihren Lebenserscheinungen selbst solche, die gegen bewußtes Leben sprechen, so dürfen wir den einzelligen Lebewesen nach dem Grundsatze einer vergleichenden Psychologie nur Reizleben zuschreiben. Unsere weiteren Ausführungen wollen wir anschließen an die Besprechung eines vor kurzem erschienenen Werkes von R. H. Francé: „Streifzüge im Wassertropfen“[2]), in welchem der Verfasser das überaus anziehende Leben der Einzeller schildert.

Aus dem unbewußten Reizleben hat sich das bewußte Seelenleben in unzähligen Stufen der Vervollkomm-

1) Vergl. l. c. Schrammen, Kritik von Fechners „Nanna“, p. 141; Schrammen, l. c. Sind die Pflanzen beseelt? p. 43.

2) R. H. Francé, Streifzüge im Wassertropfen, Stuttgart 1907.

nung entwickelt, um im menschlichen Geistesleben seine höchste Blüte in den Äußerungen, die wir als Verstand und Vernunft bezeichnen, zu entfalten. Während der Verstand als das Vermögen der richtigen Begriffsbildung und Begriffsverknüpfung bezeichnet wird, sucht die Vernunft diese Begriffe und Denkgesetze zu einem in sich abgeschlossenen systematisch geordneten Ganzen der Erkenntnis zu verknüpfen.

Das Vermögen einfachster Vorstellungsassoziationen müssen wir den höheren Tieren zuerkennen; es ist dies die höchste Leistung des tierischen Seelenlebens, die wir auch nur bei den mit einem Nervensystem ausgestatteten Tieren beobachten können.

Nach Francé jedoch besitzen schon die Einzeller nicht nur tierisches Seelenleben, sondern sogar Intelligenz und Urteilskraft, vernünftiges Geistesleben. Wie soll man anders folgende Sätze deuten? Denn wahrhaftig, das Einzellerleben ist voll von den Anstrengungen einer strebenden und nach ihren schwachen Kräften rührend wirkenden Vernünftigkeit. . . . . . Die Größe und unfaßbare Kraft des Menschenverstandes erschließt sich erst dem so richtig, der das Zellenleben kennt. Denn mit äußerster Verwunderung vernimmt er von der Erfahrung, daß er bereits fein an Empfindung, kräftig an Willen, stark in der Urteilskraft, reich an Erinnerung, rastlos im Lernen und unerschöpflich in Erfindungen ist, dieser „Keim des Geistes“, der in den Zellchen wacht“ [1]). Damit wird doch klipp und klar den Einzellern Vernunft und Geistesleben zugeschrieben.

Somit hätten wir nach Francé durch ein krauses Spiel mit Worten und Begriffen vernünftige Einzeller! Einem solch kühnen Wagen müssen auch die Tatsachen entsprechen, die er vorführen muß, um seine Behauptungen zu stützen und glaubhaft zu machen.

Gehen wir mit Francé aus von der Beobachtung des Teilungsvorganges bei *Difflugia*. Hier baut das sich

---

1) Francé, l. c. p. 34; vergl. auch p. 27, 43.

zur Teilung anschickende Individuum zuerst ein zweites Gehäuse, dann erst tritt die Teilung und Trennung des Plasmakörpers ein [1]). „Und was soll man davon denken? Man kann nicht daran zweifeln, daß dem Ganzen eine zielstrebige Handlung der Zelle zugrunde liegt“ [2]). Die richtige Antwort ist schon von Verworn und Rhumbler gegeben worden. Francé gibt diese Antwort wieder in folgenden Worten: „Da heißt es einmal, das Ganze seien nur unbewußte Reflexe und automatische Bewegungen, hervorgerufen durch bloße Reizwirkung. Keine Spur einer Wahlfähigkeit entscheide über die Art des Bauens, denn diese Amöben nähmen ganz unwählerisch alles auf, was ihnen in den Weg kommt, und nur die Art und Weise, wie die Zelle auf die aufgenommenen Stoffe reagiert, entscheide, ob sie verdaut oder zum Bauen verwendet werden“ [3]). Dieser Ansicht der eben genannten Forscher stimmen wir bei. Francés Entgegnungen aber sind hinfällig. „Erstens“, sagt er, „gibt doch diese Argumentation zu, daß — die Zelle über das entscheidet, was sie tut“ [4]). Nein! Jene Antwort gibt weder zu, daß die Zelle etwas „tut“, noch viel weniger, daß sie etwas „mit Entscheidung tut“. Die lebende Zelle empfängt Reizeindrücke, und Reizreaktionen werden durch diese ausgelöst, ebenso wie etwa die Pupille sich verengt oder erweitert bei verschiedenartigen Lichteindrücken. Von einem „Zugeben von Urteilskraft“ ist also ganz und gar nicht die Rede. „Zweitens“, sagt Francé, wendet sich diese ‚Erklärung‘ an den Zufall“ [5]). Auch das ist nicht der Fall: nicht an den Zufall wendet sich die angegebene Erklärung, sondern an die physikochemische Gesetzmäßigkeit. Die jeweiligen, nach Art und Stärke verschiedenen Reizeindrücke lösen bei der lebenden Zelle ganz gesetzmäßig bestimmte Reizreaktionen aus. So urteilt auch Vetter: „Trotz des Mangels jeglicher Organisation vermögen sie [die Urwesen] doch schon ihres-

---

1) Vergl. Francé, l. c. p. 28, 29. 2) p. 29. 3) p 30.
4) p. 31. 5) p. 31.

gleichen von anderen ähnlichen Wesen, allerhand zu ihrer Ernährung taugliche von nicht dazu tauglichen Körpern zu unterscheiden; aus dem sie umgebenden Meeressande wählen viele von ihnen nur je eine bestimmte Art von Schalenstückchen, Kiesel- oder Kalknädelchen oder Sandkörnchen aus und fügen sie zu einem wunderbar regelmäßigen Gehäuse zusammen. Ungeachtet dieses scheinbaren Unterscheidungs- und Wahlvermögens hat doch noch niemand daran gezweifelt, daß hier ein ganz einfaches Kausalverhältnis zugrunde liegen muß: die von den fremden Körpern ausgehenden chemischen und physikalischen Wirkungen rufen in der leicht veränderlichen Substanz des Urtieres gewisse Umsetzungen hervor, die sich dann nach außen je nachdem als Annäherung an den Fremdkörper oder Entfernung von ihm weg bemerkbar machen." [1])

Der dritte Einwand Francés gegen die obige Erklärung bezieht sich darauf, daß sie nichts über die Ursache dieser Vorzüge aussage. Es handelt sich nach unserer Ansicht bei all den genannten Vorzügen um unbewußte Reizreaktionen der Lebewesen auf Grund ihrer Reizbarkeit. Was besagt aber Reizbarkeit. „Unter Reizbarkeit versteht man aber die uns im einzelnen zwar unbekannte, jedoch sicher vorhandene kausale Verkettung zwischen einer gewissen Einwirkung und der eigenartigen lebendigen Rückwirkung des Organismus." [2]) Kennen wir etwa die lückenlose Verkettung zwischen den Einwirkungen auf den Einzeller während seines Gehäusebaues und seinen lebendigen Rückwirkungen? Wir wissen recht wenig davon!

In anderen Fällen hat man schon einen besseren Einblick in den Zusammenhang zwischen Reizwirkung und Reizreaktion erhalten, z. B. bei den Bewegungen von Schwärmsporen. „Wenn der Organismus, sagen wir eine

1) B. Vetter, Die moderne Weltanschauung und der Mensch. Jena 1903, p. 68.

2) Strasburger, Noll, Schenck, Karsten: Lehrbuch der Botanik. Jena 1906, S. 146.

mit einer Geißel versehene Schwärmspore, symmetrisch zu einer Axe gebaut ist, so muß eine solche Geißel eine Bewegung längs dieser Axe hervorbringen. Solange das Medium, in welchem die Bewegungen erfolgen, allseitig gleichartig ist, herrscht keine bestimmte Richtung vor. Wird aber durch irgend einen Umstand (Licht, chemische Reize u. dergl.) das Feld, in welchem die Bewegung erfolgt, einseitig gemacht, so tritt sehr häufig ein Hinbewegen zu dem Ausgangspunkte des Reizes oder ein Fortbewegen davon ein, das wie ein Suchen oder Fliehen aussieht. Diese scheinbar absichtlichen Bewegungen finden ihre Erklärung in der Voraussetzung, daß der fragliche Reiz irgend eine Änderung in der Beschaffenheit der Bewegung an der Seite des Wesens ausübt, welche stärker als die andere getroffen wird. Dann treten einseitige Bewegungsänderungen ein, welche erst wieder symmetrisch werden, nachdem sich der Organismus wieder völlig symmetrisch zu dem Reizfelde gestellt hat. Derartige Richtungswirkungen, wie sie besonders durch ungleich verteilte chemische Stoffe hervorgerufen werden, dienen zu mancher wichtigen Vermittlung bei der Ernährung und Fortpflanzung, und das hier angedeutete Prinzip hat den Biologen vielfach die Möglichkeit gegeben, die physiko-chemischen Ursachen biologischer Erscheinungen aufzudecken, die auf den ersten Anblick den Eindruck tiefgehender zweckmäßiger Überlegung machten." [1])

Bei den eben besprochenen Erscheinungen hat man also schon den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Reizen und der Reaktion der Lebewesen erklären können, in vielen anderen Fällen wird zur Zeit nicht festgestellt werden können, aus welcher Ursache die Lebensäusserungen sich in jedesmal ganz bestimmter Art und Weise abspielen. Denn solange wir die einwirkenden Reize nicht alle unter-

---

1) Nach W. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie. p. 362. Leipzig 1902; vergl. E. Teichmann, Vom Leben und vom Tode, p. 30. 31. Stuttgart 1905.

scheiden und trennen können, solange es uns nicht möglich ist, die Einwirkungen der Reize auf den lebendigen Organismus lückenlos zu verfolgen, so lange sind wir auch nicht imstande, die Ursache der zugehörigen Lebensäusserungen zu erkennen. Und wie selten besitzen wir die gewünschte klare Einsicht! Sollen wir aber darum die mit Erfolg betretene Bahn wissenschaftlicher Erkenntnis verlassen, und weil wir bisher nicht immer wissen können, warum die Einzeller in dieser oder jener Weise reagieren, ihnen Vernunft und Urteilskraft zuschreiben?

Gibt es doch auch gute Gründe, die gegen eine Beseelung der Einzeller sprechen. Vor allem sind hier zwei Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zu erwähnen. Unbewußte Reizreaktionen sind unter normalen Verhältnissen völlig zweckmäßig, und ein Irrtum des Lebewesens ist bei einer solch unbewußten Reizauslösung völlig ausgeschlossen. Dies trifft in vollsten Maße bei den Einzellern zu. So sagt Francé von *Difflugia*: „Nie kommt es vor, daß das neue Gehäuse mangelhaft ist, weil zu wenig Plättchen erzeugt wurden.“[1]) Es ist eben schlechterdings unmöglich, daß ein Organismus, dem das bewußte Leben fehlt, unter normalen Lebensbedingungen einen Irrtum begeht. Im Gegensatz zu dieser Tatsache sind die unbewußten Lebensäußerungen, wenn es sich um zufällig oder zum Zweck der Untersuchung von Menschenhand willkürlich hergestellte anormale Lebensbedingungen handelt, vielfach nicht nur unnütz, sondern oft geradezu verderblich für das betreffende Wesen. Auch das trifft bei den Einzellern voll und ganz zu. Ein Beispiel für eine solche schadenbringende Art der Reizauslösung bei einem Urwesen ist folgender Versuch, den Simroth schildert: „Infusorien (*Paramaecium*) reagieren auf viele äußere Reize gleichmäßig so, daß sie den Wimperschlag und damit die Bewegungsrichtung ändern. Sie schwimmen ein Stück rückwärts und biegen dann zur Seite aus. Der bestim-

---

1) Francé, l. c. p. 30.

mende Teil sitzt in der vorderen Körperhälfte, wie sich ergibt, wenn man die Tiere der Quere nach halbiert. Dabei ist es gleichgültig, von welcher Seite der Reiz kommt, ob man ein Salzkorn etwa vor oder hinter sie legt, in welch letzterem Falle sie also der Gefahr geradezu in die Arme laufen, anstatt ihr zu entfliehen. Selbstverständlich kommt der Reiz in der Natur in der Regel nicht von hinten."[1])

Einen ganz ähnlichen Fall schildert Francé. „Oder ein sehr langes Wimpertierchen, das man *Spirostomum* nennt, pflegt schnell davonzuschießen, wenn man es am Vorderende berührt. Reizt man aber sein Hinterteil, so springt das unglückselige Wesen genau so zurück wie vorhin, also seinem Peiniger gerade in die Arme. Diese Dummheit beweist, daß keine Urteilskraft da ist! rufen triumphierend die Tropisten. Mit nichten — sage ich — beweist sie das. Denn schneidet man das *Spirostomum* in der Quere entzwei, so werdet ihr bemerken, daß sich nur das Vorderende zweckmäßig bewegen kann, während das Hinterteil gar keine Orientierung hat, nicht einmal mehr geregelte Schwimmbewegungen ausführen kann. Also ist der Sitz der Intelligenz vorn gelegen — und das ist auch natürlich bei einem Tier, das alle seine Erfahrungen mit dem tastenden Vorderende sammelt. Bei den einfachen und einförmigen Verhältnissen eines Tümpels können aber diese Erfahrungen keine allzu verwickelte „Persönlichkeit" hervorbringen."[2]) Trotz alledem können wir Francé nicht recht geben. Denn wenn *Spirostomum* (oder *Paramaecium*) am Hinterteil gereizt wird, so geht dieser Reiz durch Reizleitung, die auch Francé den Infusorien zuschreibt[3]), nach vorn zum „Sitze der Intelligenz"; kraft seiner „Urteilskraft" müßte der Einzeller nach vorn springen, was tut er aber? er springt rück-

1) H Simroth, Abriß der Biologie der Tiere. II. Bd., p. 141; Leipzig 1901; vergl. auch Teichmann, l. c. p. 30, 31.

2) Francé, l. c. p. 73, 74. 3) p. 54.

wärts! Also bleibt doch die Reflextheorie zu Recht bestehen!

Wir wollen bei der Wichtigkeit derartiger Vorgänge zur richtigen Erklärung des Einzellerlebens noch ein Beispiel aus dem Francéschen Werke besprechen. „Das Infusorienleben ist nämlich voll von Beschränktheiten, von automatischen, schablonenhaften Handlungen; manchmal machen unsere Urahnen so entsetzliche Dummheiten, daß man ihnen vor mitfühlendem Ärger jedweden Verstand absprechen möchte — wenn nicht gerade diese Dummheiten so trefflich gegen die Reflex- und Reiztheorie zeugen würden.“ 1) Die Infusorien besitzen das Vermögen der Enzystierung. „Das ist gescheit von ihnen, wie man es klüger nicht erwarten kann. Aber es ist eben nur auf den üblichen Fall berechnet, der ihnen von der Natur her geläufig wurde, da doch eine Pfütze immerhin ein bis zwei Tage braucht, bis sie aufgesogen wird. Stellen wir ihnen eine Falle und lassen wir den Tropfen, den wir beobachten, rasch austrocknen, so können sie nicht nach und zerplatzen elendiglich, wenn ihnen das Wasser ausgeht.“ 2) Ist das nicht wieder geradezu ein trefflicher Beweis für unsere Reiztheorie! Der Reiz, den Wassermangel auf den Einzeller ausübt, veranlaßt die Enzystierung. Die langsame Wasserabgabe und Ausbildung der schützenden Hülle erfolgt bei naturgemäßer Austrocknung stets in normaler Weise, bei der experimentell von Menschenhand bewirkten raschen Austrocknung müssen die Einzeller zerplatzen, da die langsame Wasserabgabe auch unter diesen Umständen beibehalten wird. Ein solches Verhalten ist aber gerade ein Kennzeichen für unbewußtes, reflexmäßiges Geschehen. Und derartige Beispiele finden sich bei den niedersten Lebewesen sehr zahlreich; sie alle aber bestätigen das oben Gesagte: unter normalen Lebensbedingungen sind diese unbewußten Lebensäußerungen der Einzeller völlig zweckentsprechend und erfolgen

1) Francé, l. c. p. 72. 2) p. 73.

stets und ohne Ausnahme prompt und sicher; unter anormalen Verhältnissen sind sie entweder unzweckmäßig oder gar direkt schädlich für das betreffende Lebewesen.

So können wir die Fragen, die Francé an die Schilderung des Gehäusebaues von *Difflugia* anknüpft, so beantworten: alle diese scheinbar so zweckbewußten Lebensäußerungen erfolgen auf Grund der hochentwickelten Reizbarkeit dieses Einzellers. Eines „wollenden und nach Vorstellungen urteilenden Prinzips in den Zellen“ [1]) bedarf es zur Klärung dieser Fragen ganz und gar nicht.

Diesen unseren Ausführungen widerspricht nicht im geringsten, was Francé in den folgenden Abschnitten zur Begründung seiner Beseelungstheorie vorbringt. „Und kraft der Logik muß man annehmen, daß der Zusammenhang zwischen Ei und Mensch, zwischen Einzeller und Vielzeller in allem ununterbrochen ist, also auch im Geistigen. Diese Kontinuität bedingt es, daß jeder, der die Entwicklung anerkennt, sich auch darauf festlegen muß, daß der Keim der geistigen Fähigkeiten bereits in den einzelligen Wesen vorhanden sein muß.“ [2]) Zweifellos ist richtig, daß das Seelenleben der höheren Organismen sich aus dem Reizleben der niedersten, insbesondere der Einzeller, herausentwickelt hat; insofern ist bei letzteren das Seelenleben schon im Keim enthalten. Das bewußte Leben konnte aber erst auftreten, als seine Unterlage, das Zentralnervensystem im Verlauf der Entwicklung der Organismen gegeben war. Die Ausbildung des Zentralnervensystems beginnt aber erst bei den höheren Tieren, somit ist auch bei diesen der Beginn des bewußten Lebens zu suchen. Auf Reizleben also und seine Haupteigenschaft, die Reizbarkeit, ist der „Keim des Geistes“ bei den Einzellern zu reduzieren, der sich bei den höheren Organismen zum Seelen- und Geistesleben entwickelte.

Zu welch vagen Ergebnissen Francé durch seine Bestrebungen, den Einzellern Seelenleben beizulegen, geführt

---

1) Francé, Streifzüge usw. p. 32. 2) p. 33, 34.

wird, zeigt er durch folgende Überlegung: „Die Kontinuität der Tierwelt mit der Zelle schließt den logischen Zwang in sich, den Anfang der Seele in der Zelle zu suchen.“[1]) Seine Schlußfolgerung führte ihn also zur Zellseele, die weitere Durchführung dieses Gedankenganges aber endet im Panpsychismus. Denn wenn die Einzeller, wenn die Zellen beseelt sind, warum nicht der Zellkern, die Moleküle und Atome; dann besitzt alles in der Welt Empfindung und Seelenleben, eine Grenze zu ziehen ist ganz unmöglich. So ist auch Haeckel bei der Zellseele nicht stehen geblieben, sondern bis zur Atomseele weiter gegangen. Fechner, Paulsen u. a. haben konsequenterweise auch die Erd- und Weltseele aufgestellt. Der Panpsychismus aber kann mit Recht als Tod aller Naturphilosophie bezeichnet werden[2]).

Ein vielfach hochentwickeltes Reizleben besitzen die Einzeller. Damit kommen ihnen u. a. zu: Reizbarkeit, Reizleitung, Bewegungsfähigkeit, Wahl der Nahrungsaufnahme (chemische Reizbarkeit), Wachstum und Fortpflanznng. Als Probestein für seine Theorie will Francé nun untersuchen, ob die Lebensäußerungen der Einzeller mit ihrer Urteilskraft, die er nachgewiesen zu haben glaubt, übereinstimmen. Psychisches Leben soll sich nun nach außen hin durch nichts anderes als durch Bewegungen kundgeben. So lautet denn Francés Problem: „Sind die Bewegungen der Einzeller vernünftig oder nicht.“[3]) Gerade in bezug auf die scheinbar so zweckmäßigen Bewegungen der niederen Organismen haben wir schon oben gezeigt, daß sie blind zweckmässig, mit anderen Worten Reflexbewegungen oder Tropismen sind. Damit erledigt sich die „höchst überlegte Zappelei des Hampelmannes Zelle“[4]) als völlig unbewiesen. Die Amöbe erhascht zwar auch nach Francé nur das, was zufällig an ihren Schein-

1) Francé, l. c. p. 38.
2) Vergl. l. c. Schrammen, Sind die Pflanzen beseelt? p. 52.
3) Francé, l. c. p. 39. 4) p. 39.

füßen hängen bleibt, er selbst nennt diese Bewegungen unvernünftig. Dann fährt er fort: „Also sind wir geschlagen? Nur gemach. Ein wenig Naturforschung läßt den Geist in der Natur verneinen, aber viel Naturforschung bringt ihn um so sicherer zurück.“ [1]) Und nun folgt der Beweis! Die Riesenamöbe *Pelomyxa* zeigt „typischen Lichtreflex“, sie kugelt sich bei greller Beleuchtung zusammen, „eine Bewegung, der man die Zweckmäßigkeit nicht absprechen kann“ [2]). Dies tun wir auch ganz und gar nicht, diese Zweckmäßigkeit entspricht der großen Zweckmäßigkeit, die wir so häufig in der Natur erkennen können, und die man entwicklungsgeschichtlich zu erklären bemüht ist.

Alle Reflexbewegungen aber erfolgen ganz ohne Bewußtsein, wofür sich zahlreiche Beispiele anführen lassen, die Veränderungen der Pupille bei vermehrter bezw. verminderter Lichtzufuhr, die Bewegungen der Eingeweide während der Verdauung u. v. a. Also haben wir zunächst bei *Pelomyxa* einen typischen Lichtreflex. Nun weiter im Beweise. „Auf der Gerberlohe, im feuchten Waldboden kriechen Schleimpilze, die sog. Amöben, die man zu sehr vernünftigen Bewegungen verlocken kann. Sie brauchen Feuchtigkeit, sonst sterben sie — also ist es höchst vernünftig, daß sie, auf ein teilweises nasses Papier gesetzt, vom trockenen Ende auf das nasse hinüberkriechen.“ [3]) Und damit ist der Beweis erledigt! Bei der oben genannten Amöbe löste der grelle Lichtstrahl, welcher dem zarten Wesen Schaden bringen konnte, die Bewegung des Zusammenkugelns ihres Körpers aus, wir hatten eine typische Reflexbewegung; die Feuchtigkeit reizte den Schleimpilz, der bei Mangel an Wasser geschädigt wird, zur Bewegung auf das Wasser hin, und das ist nun nach France eine höchst vernünftige Bewegung! In dem einen Falle also unbewußter Reflex und in dem anderen, in allem wesentlichen mit jenem ersten übereinstimmenden Falle eine vernünftige Handlung!

1) Francé, l. c. p. 40. 2) p. 40. 3) p. 40.

Für Francé bleibt sogar, um die Lebensäußerungen der Einzeller erklären zu können, nicht anderes übrig, als ihnen Vernunft beizulegen. Die Bewegungen der Ziliaten betätigen sich — und das ist für uns ganz erklärlich, da es sich ja um blind notwendige, nie irrende Reizreaktionen handelt — „mit einer Geschwindigkeit, Sicherheit und Zweckmäßigkeit, daß ein Naturforscher einmal meinte: sie seien viel zu geschickt und flink, als daß man das mit „bewußter Empfindung und entsprechender Willensentscheidung" erklären könnte. Aber es bleibt doch nichts anderes übrig." [1]) Für die wissenschaftliche Forschung bleibt aber wohl noch etwas anderes übrig: die Erklärung durch das hochentwickelte Reizleben dieser Organismen! Offenbar hat aber Francé diese Erklärung nicht verstanden, das beweist uns folgender Ausspruch: „Um so unbegreiflicher ist es, wie man nur jemals den Gedanken fassen konnte, die Bewegungen irgendeines nach Erhaltung strebenden Lebewesens könnten stets sinnloses Gezappel, ein zielloses Umherschlagen, etwa dem Rauschen der Blätter beim Winde vergleichbar sein." [2]) Gerade das Gegenteil sagt ja doch die Reiztheorie aus, sie kennt bei den Einzellern nur bestimmt gerichtete Bewegungen, da diese Lebewesen ja gar nicht irren können, solange sie sich unter normalen Lebensbedingungen befinden.

Gekrönt aber wird die Vernunft der Einzeller gemäß den Behauptungen Francés durch den Umstand, daß diese einfachsten Lebewesen Freiheit des Willens besitzen sollen: „Aber man findet in den Flieh- und Nahrungsuchenden Bewegungen [der Infusorien] eben etwas anderes, und zwar eine Wahlfähigkeit, eine Kraft, durch freie Entscheidung zwischen verschiedenen Bewegungsmöglichkeiten zu wählen." [3]) Mit dieser Behauptung aber hat Francé denn auch den letzten noch möglichen Schritt getan, um das Leben der Einzeller dem Geistesleben des Menschen zur Seite zu stellen.

1) Vergl. Francé, l. c. p. 42. 2) p. 43. 3) p. 43.

In diesem entscheidenden Höhepunkte aber scheinen ihm denn doch seine Aufstellungen wieder bedenklich zu werden. Und so lesen wir denn einige Zeilen weiter: „Denn wohlgemerkt, darüber sind wir doch keinen Moment im Zweifel, daß sich Zellseele und Menschenseele so zueinander verhalten müssen, wie Infusorium und Menschenleib. Nichts wäre falscher, als in den Wimpertierchen so eine Art Homunkulus zu vermuten, ein Menschlein in Miniaturausgabe, nach Menschenart empfindend, denkend und wirkend. Diesen argen Fehler der Vermenschlichung hat die Wissenschaft der Tiere schon zu oft begangen, als das wir nicht endlich einmal gewitzigt wären. Nein, wir können uns die Zellseele von vornherein gar nicht einfach genug, nicht trübselig und bescheiden genug vorstellen. An diesem Punkte reichen sich alle Forscher versöhnlich die Hand.“[1])

Alles das, was Francé über die Sinnesorgane, die Reizleitung und die Reizreaktionen der Einzeller sagt, fällt unter den Begriff des Reizlebens, dessen Wesen wir schon gekennzeichnet haben, und das, wie wir auch schon betonten, in manchen Einzelheiten sogar dem Reizleben und dem Seelenleben der höheren Tiere und des Menschen überlegen ist. Auch die Beobachtungen, die man an *Vorticella* und an *Didinium* gemacht hat, fallen keineswegs aus dem Bereiche des Reizlebens heraus. Die Konjugation von *Vorticella* und die Nahrungsaufnahme von *Didinium* sind auf Tropismen, besonders auf Chemotropismus zurückzuführen. Francé aber behauptet, daß die Verfechter der Reflextheorie nicht zu leugnen vermögen, „daß Glocken- und Kesselzellen Unterschiede in den Wahrnehmungen feststellen und die zusagende Wahl beharrlich verfolgen können, denn beide Wesen erklären durch ihre Handlungen kategorisch: diese Zelle will ich befruchten oder fressen und keine andere“[2]). Diese Behauptungen Francés sind folgendermaßen richtig zu stellen: Die

---

1) Francé, l. c. p. 44, 45. 2) p. 62.

genannten Protozoen besitzen eine differente Empfänglichkeit für die verschiedenen Reizeindrücke, kraft ihres Chemotropismus müssen, nicht können sie den jeweiligen überwiegenden Befruchtungs- oder Nahrungsreizen folgen.

Den „Haupttrumpf" Francés gegen die Reiztheorie können wir ihm leicht aus der Hand nehmen und gegen ihn selbst ausspielen. Er sagt: „Eure Auffassung erklärt ja gar nichts! Denn sie läßt doch die Haupt- und Kernfrage offen, warum der chemische Reiz diese und jene Bewegung auslöst." [1]) Dieses Warum ist, wie wir schon früher betonten, zur Zeit in vielen Fällen nicht zu beantworten, denn zur Lösung dieser Frage müßten wir genauen Einblick in den Aufbau des lebendigen Plasmas besitzen, den wir ganz und gar nicht haben, wir müßten ferner zur Konstruktion des kausalen Zusammenhangs, u. a. die Wachstums- und Ernährungsverhältnisse des Lebewesens, alle auf dieses einwirkenden Reize und die Nachwirkungen aller vorhergegangener Reizungen kennen, und doch ist uns von allen diesen wichtigen Bedingungen das allermeiste völlig unbekannt, dieses „warum" kann man daher mit Recht als das x jeder Lebensgleichung bezeichnen, das bisher nicht gelöst worden ist [2]). So kann es auch vorkommen, daß Einzeller unter ganz gleichen äußeren Bedingungen in verschiedener Weise auf Reize gleicher Art reagieren. Sollen wir darum etwa Stimmungen und Launen der Einzeller annehmen? Keineswegs! Wüßten wir nämlich genau Bescheid über alle Zustandsverhältnisse dieser Einzeller, so würde uns ihr verschiedenes Verhalten als kausal ganz und gar bedingt erscheinen [3]).

---

1) Francé, l. c. p. 62.

2) Vergl. Strasburger usw. Lehrbuch der Botanik l. c. p. 145 ff.; Teichmann, l. c. p. 31, 32.

3) Derartig verschiedenes Verhalten von Organismen gegenüber gleichen Reizen findet sich überall im Reiche der Lebewesen; sogar die Zellen gleich behandelter Gewebe lassen Reaktionsvariationen erkennen, die uns aus den oben genannten Gründen zur Zeit noch unerklärlich sind. Vergl. F. R.

Kehren wir zur Haupt- und Kernfrage Francés zurück: sagt uns denn etwa Francé irgend etwas darüber, warum die nach seiner Meinung beseelten Einzeller auf Reize verschiedener Art in verschiedener Weise antworten?

Einen wichtigen Punkt in der Beweisführung Francés sollen die Erfahrungen über das Umdrehen der Arcellen[1]) bilden.

Die *Arcella*, eine Amöbe mit einem linsenförmigen Gehäuse, wird durch einen künstlichen Eingriff auf den Rücken gelegt. Was hat das zur Folge? Der Schwerkraftreiz wirkt invers auf das Tier ein, Reizauslösungen müssen sich einstellen, so lange bis der Schwerkraftreiz wieder normal auf das Plasma des Einzellers wirkt. Diesen Reizen muß die Amöbe folgen, solange sie überhaupt dazu fähig ist, also z. B. solange ihr Ermüdung die Reaktion nicht unmöglich macht. Und so sehen wir denn Gasblasen auf der einen Seite des Tieres auftreten, während auf der anderen Seite die Scheinfüßchen vorkommen, sich anheften und so schließlich die Schale und damit das Lebewesen selbst wieder in die richtige Lage befördern. Diese Vorgänge sind äußerst zweckmäßig, aber nichts finden wir, das sich nicht durch Reizbarkeit der Amöbe erklären ließe. Eine seelische Befähigung und Betätigung der *Arcella* ist durch diesen Versuch nicht im mindesten erwiesen.

Auch bei der chemischen Reizbarkeit der Einzeller kann Francé nichts vorbringen, was uns nötigen würde, in diesem Falle eine Bewußtseinstätigkeit der Lebewesen anzunehmen. Die verschiedenen chemischen Reize werden vom lebenden Protoplasma als nach Qualität und Quantität differente Eindrücke aufgenommen, daraus resultiert die

---

Schrammen, Über die Einwirkung von Temperaturen auf die Zellen des Vegetationspunktes des Sprosses von *Vicia Faba*. Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuß. Rheinlande usw. 59. Jhgg. 1902, p. 3—13.

1) Francé, l. c. p. 62—67.

„Wahlfähigkeit“ der Urtiere[1]). Sie ist also ein Reflexvorgang, der aber darum nicht „bei allen Zellen und nicht überall in gleicher Weise vorhanden zu sein braucht“[2]), da es sich ja um Lebensäußerungen lebender Zellen handelt. Wir bemerkten schon, daß auch bei den Konjugationserscheinungen der Protozoen der Chemotropismus und die chemische Reizbarkeit beherrschend auftreten. Natürlich findet Francé auch bei diesen Vorgängen wieder eine Wahlfähigkeit der Urtiere, die nach seiner Meinung zwar nicht in dem eigentlichen Befruchtungsvorgang steckt, sondern „in dem einleitenden Vorspiel der Paarung, darin, daß sich die geeigneten Pärchen finden, richtig legen, gleichsinnig benehmen und durch Streicheln und sonstige Tastreize in Stimmung zu erhalten wissen.“[3])

Aus den folgenden Zeilen ersehen wir, daß Francé tatsächlich keine genaue Vorstellung von dem wissenschaftliche Begriff Seele hat. Zum Seelenleben gehört unbedingt Bewußtsein und dessen Inhalt: Empfindungen, Gefühle und Strebungen. Eine Seelenbetätigung ganz ohne Bewußtsein, etwa als niedere Form des Seelenlebens gibt es überhaupt nicht. Francé aber kennt auch ein Seelenleben ohne Bewußtsein: „Man kann sich angesichts derartiger Handlungen [der Konjugation der Urtiere] nie vor dem Gedanken verschließen, daß sie mit Bewußtsein geschehen. Zwar wird man sich bei tieferem Nachdenken über die Berechtigung solcher Annahme sagen, daß das Bewußtsein bereits eine höhere Form von Seelenbetätigung ist, die ihren ganz bestimmten Zweck haben muß. Es ist gewissermaßen eine Spezialausbildung, wenn man so sagen darf: ein Organ der Psyche, womit zugleich gesagt ist, daß sich auch Psyche ohne Bewußtsein denken läßt, wofür genug der menschlichen unbewußten Handlungen: die Darmbewegungen, der Herzschlag, automatische Bewegungen, die Verengerung der Pupille im Lichte zeugen, die doch ohne seelische Leitung nicht denkbar sind [?].

1) Vergl. Francé, l. c. p. 68 ff. 2) p. 71. 3) p. 72, 73.

Darum wird man auch nicht alle zweckmäßig antwortenden Reaktionen der Zellen mit Bewußtsein in Verbindung bringen dürfen, ja viele Anzeichen deuten darauf hin, daß sich vielleicht ein großer Teil ihres Lebens sicher unter der Bewußtseinsschwelle abspielt.“ [1])

Zu diesem Rückzuge Francés können wir wohl hinzufügen: nicht nur ein großer Teil des Lebens der Einzeller spielt sich unter der Bewußtseinsschwelle ab, sondern ihr Leben ganz und gar. Schon K. C. Rothe kritisiert die Darstellungsweise Francés folgendermaßen: „Wie es der Autor öfters tut, wendet er Begriffe, deren Inhalt als festgelegt gilt, mit ganz neuem Inhalte an. Von einer Seele kann doch nur dort gesprochen werden, wo eine Summe gewisser, eben psychisch genannter, Erscheinungen, wie Wahrnehmung, Perzeption, Apperzeption usw. einer lebenden Nervensubstanz, resp. dem Gehirne zugeordnet sind. . . . . Der Autor liebt aber einen Begriffskommunismus und Begriffsanarchismus, der in der Wissenschaft unhaltbar ist, weil diese eben auf genauer Scheidung der Begriffe basiert.“ [2])

Reizleben besitzen die Einzeller, das bei manchen von ihnen sogar hochentwickelt ist; das zeigte uns die Besprechung der Francéschen „Streifzüge im Wassertropfen“ aufs deutlichste; bewußtes Leben, Seelenleben aber kommt diesen Urwesen nicht zu; fanden wir doch unter ihren Lebensäußerungen keine einzige, die sich nicht durch Reizbarkeit allein erklären ließe. Das Seelenleben entwickelte sich langsam aus dem Reizleben, es hielt Schritt in seiner Entwickelung mit dem Ausbau des Gehirns als seiner Grundlage und führte auf unzähligen Stufen aufwärts zum Geistesleben des vernünftigen Menschen.

---

1) Francé, l. c. p. 72.

2) Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Jena, Neue Folge. V. Bd., 1906. p. 591.

Die Kreidebildungen im Teutoburger Wald bei Lengerich in Westfalen.

Von

Alfred Hasebrink,
Bergreferendar in Essen (Ruhr).

Mit Tafel IV und 2 Textfiguren.

Einen größeren Beitrag zur Kenntnis der Kreideformation im Teutoburger Wald bei Lengerich in Westfalen lieferte in neuerer Zeit bereits Windmöller in einer größeren Arbeit[1]) aus dem Jahre 1881. Da jedoch in dieser Abhandlung die Glieder der Unteren Kreide keine Berücksichtigung fanden, und die Schichten der Oberen Kreide seit jener Zeit in vielen neuen Brüchen aufgeschlossen worden sind und dadurch einen weiteren Einblick in ihren Aufbau gestatten, so soll in folgendem, gestützt auf die Resultate einer während des Sommers 1905 ausgeführten geologischen Kartierung, ein Gesamtbild über die Kreidebildungen im Teutoburger Wald bei Lengerich i. W. gegeben werden.

1) Windmöller, Die Entwickelung des Pläners im nordwestlichen Teile des Teutoburger Waldes bei Lengerich. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1881.

I. Orographische und hydrographische Übersicht.

Der Teutoburger Wald, von Örlinghausen bis Bentheim auch Osning genannt, bildet bei Lengerich i. W. zwei ostsüdost-westnordwest streichende Parallelzüge, die durch ein 1,5 km breites Längstal voneinander getrennt werden. Die nördliche Bergkette bildet einen langgestreckten Rücken, der am Hohleberg und bei Stift Leeden von tiefen Quertälern durchbrochen wird. Sie erreicht in der Margarethen-Egge die höchste Erhebung von 190 m bei einer Breite von rund 800 m. Der südliche Bergzug hat seine größte Höhe im Finkenberg (172 m) und die größte Breite (1600 m) oberhalb Lengerich. Er bildet nach Norden meist sehr steile Hänge; nach Süden fällt er dagegen, teilweise kleine Vorhügel bildend, allmählich nach der weiten Münsterschen Niederung ab.

Hydrographisch gehört unser Gebiet dem Stromgebiet der Ems an. Die geographische Wasserscheide verläuft auf dem Rücken des südlichen Bergzuges. Der nördliche Teil des Gebietes wird vom Leedener Mühlbach mit dem Hönebach entwässert, die ihre Wässer durch das tiefe Quertal am Hohleberg dem Goldbach zuführen. Am Fuße des südlichen Bergzuges entspringen mehrere Quellen, die kleinere, der münsterschen Ebene zufliessenden Bäche bedingen.

II. Stratigraphische Beschreibung.

a) Wealden.

Die liegendsten Gesteinsschichten des nördlichen Bergzuges sind Ablagerungen des Wealden. Aufgeschlossen sind nur dessen obere Schichten, während die unteren vom Diluvium verhüllt sind. Die besten Aufschlüsse liegen am nördlichen Hange des Klaus- und Fangberges. In einer Mächtigkeit von 10 m stehen hier zu unterst rötlichbraune bis blaugraue Tone an. Darüber folgen feinkörnige

Sandsteine von rötlich gelber Farbe, die von dünnen Tonlagen unterbrochen sind. Zwischen die Sandsteine schieben sich bis zu 1 m dicke Bänke eines rötlich grauen bis dunkelblauen bituminösen Kalksteins ein, der von den Arbeitern „Libelörstein" genannt wird. Dieser enthält reichlich Quarz und zeigt einen splittrigen Bruch. Er eignet sich wegen seiner Härte und Beständigkeit vorzüglich als Straßenschotter und wird deshalb in mehreren Brüchen und Pingen abgebaut. Oft setzt sich der „Libelörstein" aus lauter kleinen Cyrenen zusammen.

Der rötlichgelbe Sandstein bildet mäßig dicke Lagen und spaltet an der Luft in dünne Platten, deren Oberflächen oft von einzelnen Schälchen von Ostracoden bedeckt sind. Nicht selten enthalten die Platten undeutliche kohlige Pflanzenreste. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen länglich runder Toneisensteingeoden, die von mit Kalkspat ausgefüllten Kluftflächen durchzogen werden.

Da die Schichten in sich stark gestört sind, so läßt sich ihre Mächtigkeit nur schätzungsweise auf etwa 60 m angeben.

An Fossilien wurden gefunden:

Corbula alata, Sow.
Cyrena sp.
Estheria sp.
Cypridina laevigata, Dkr.
„ *granulosa*, Sow.

b) Teutoburger-Wald-Sandstein.

Den eigentlichen Kern des nördlichen Bergzuges bildet der Hilssandstein oder Teutoburger-Wald-Sandstein; er erreicht im Hohleberg eine Mächtigkeit von ca. 300 m. Gute Aufschlüsse finden sich bei Stift Leeden, am Klausberg und am Hohleberg.

Der Sandstein ist ziemlich grobkörnig und in den unteren Lagen von hellgrauer Farbe, dabei oft gelb gefleckt. Er enthält häufig bohnengroße milchweiße Quarzgerölle

und ist zuweilen sehr eisenschüssig, wodurch schalige Absonderungen hervorgerufen werden. Am Hohleberg durchsetzt ein 40 cm mächtiges Eisensteinflöz das Gestein. Die oberen Lagen sind sehr glaukonithaltig. Die Schicht- und Kluftflächen, ebenso die im Sandstein enthaltenen Fossilien besitzen oft einen starken Überzug von Eisenocker. Die unteren Lagen sind ziemlich fest und finden Verwendung als Packlagen bei Wegebauten und zu Bauzwecken. Die hangendsten Schichten dagegen zeichnen sich durch geringe Festigkeit aus und zerfallen an der Luft bald in losen Sand, der meistens die Hänge in beträchtlicher Mächtigkeit bedeckt.

An Fossilien konnte wenig gesammelt werden, da in den Brüchen sehr wenig gebrochen wurde.

Ancyloceras Urbani, Neumayer und Uhlig.
?*Ancyloceras sp.*
Helicon cf. conicum, d'Orb.
Terebratula pseudojurensis, Leym.
Terebratula sp.
Rhynchonella multiformis, de Lorial (Schlüter).
Pecten sp.
Lima Ferdinandi, Weerth.
Lima sp.
Modiola sp.
Pinna Robinaldina, d'Orb.
Panopaea sp.

Von besonderem Interesse ist das Vorkommen des *Ancyloceras Urbani* Neum. und Uhlig, einer Form des Unteren Aptien[1]), der Zone des *Acanthoceras Albrechti Austriae,* Hohm und des *Hoplites Weissi,* Neum. und Uhlig. Durch die Auffindung dieses Fossils findet die Ver

1) V. v. Koenen, Über die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Nachrichten d. Kgl. Gesellschaft d. Wissenschaft. zu Göttingen. Math.-physik. Kl. 1901. Heft 2. — Derselbe, Die Ammonitiden des norddeutschen Neokom. Abhandl. d. Kgl. Geol. Landesanstalt, N. F., Heft 24. — 1902.

mutung E. Meyers[1]), daß der Sandstein noch Unteres Aptien umfaßt, ihre Bestätigung. Von Wichtigkeit ist ferner der Umstand, daß der Fundpunkt[2]) des *Ancyloceras Urbani*, Neum. und Uhlig in den unteren Schichten des Sandsteins liegt. Es ist dadurch mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß auch noch das Obere Aptien und Untere Albien durch den Sandstein vertreten werden, wie dieses schon Andrée[3]) für die Gegend von Iburg annimmt.

c) Gault.

Die den Teutoburger Waldsandstein überlagernden Gebirgsschichten werden in dem zwischen den beiden Bergzügen liegenden Längstale von mächtigen diluvialen Ablagerungen verdeckt. Schichten des Gault konnten daher aus Mangel an Fossilfunden nicht mit voller Bestimmtheit nachgewiesen werden.

Beim Abteufen eines Brunnens unweit der Kreuzung der Eisenbahn und des Hönebaches wurden in einer Teufe von ca. 14 m graugrüne sandige Tone, die reichlich Glaukonit führen, durchstoßen. Dieselben zeigen eine große Ähnlichkeit mit den graugrünen Gesteinsschichten, die im Nordwesten unseres Gebietes in einem Eisenbahneinschnitt bei Bahnhof Brochterbeck als Hangendes des Teutoburger-Wald-Sandsteins auftreten, und dürften mit diesen ihrer Beschaffenheit und Teufe nach als ein Äquivalent jener Schichten anzusehen sein, die Dütting[4]) aus dem Hankerberger Eisenbahneinschnitt bei Hilter, im Südosten von Lengerich, erwähnt und als Neocom-Tone ansieht, welche

1) E. Meyer, Der Teutoburger Wald zwischen Bielefeld und Werther. Jahrb. d. Königl. Geol. Landesanstalt und Bergakademie. Bd. XXIV, 1808. S. 370.

2) Andrupscher Bruch, Stift Leeden.

3) Karl Andrée, Der Teutoburger Wald bei Iburg. Göttingen 1904. Inaug.-Dissertation, S. 36.

4) Dütting, Chr., Geol. Aufschlüsse an der Bahnlinie Osnabrück-Brackwede. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1888. S. 9. 13. 14.

später jedoch von Andrée[1]) und Mestwerdt[2]) als Minimustone gedeutet wurden.

Auf das Vorhandensein von Flammenmergel im Hangenden der oben erwähnten graugrünen sandigen Tone deutet ein „dunkelblaues mergeliges Gestein", das von Windmöller[3]) im Lengericher Eisenbahneinschnitt beobachtet wurde, zurzeit jedoch von Schuttmassen verhüllt ist.

Erwägt man überdies, daß einerseits im Südosten von Lengerich, zwischen Borgholzhausen und Iburg, der Flammenmergel von Andrée[4]) und Mestwerdt[5]) als Liegendes des Cenoman nachgewiesen werden konnte, und andererseits sich auch im Nordwesten bei Brochterbeck, wo die übrigen Kreideschichten genau dieselbe Entwickelung wie in unserem Gebiete zeigen, im selben Niveau sich vorfindet, so darf man annehmen, daß der Flammenmergel auch bei Lengerich im Liegenden des Cenoman die hangendste Zone des oberen Gault vertritt.

d) Cenoman.

Das Cenoman tritt bei Lengerich im südlichen Bergzuge auf und besitzt durchschnittlich eine Mächtigkeit von 400 m.

Windmöller teilte im Anschlusse an Schlüter die Schichten des Cenoman auf Grund der darin enthaltenen Fossilien in drei Hauptabteilungen:

1. In die Zone des *Pecten asper* Lam. und *Catypygus carinatus*, Ag., der Tourtia von Belgien und Nordfrankreich oder dem Grünsande von Essen entsprechend.
2. In die Zone des *Ammonites varians*, Sow. und *Hemiaster Griepenkerli*, v. Stromb.
3. In die Zone des *Ammonites Rhotomagensis,* Brongn. und *Holaster subglobosus,* Leske.

1) s. Andrée, l. c. S. 37.
2) s. Mestwerdt, l. c. S. 30.
3) s. Windmöller, l. c. S. 7 u. 8.
4) Andrée, l. c. S. 3. 37.
5) s. Mestwerdt, l. c. 30 u. 31.

Dabei findet die unterste Zone noch eine Gliederung in drei Unterabteilungen.

Da jedoch *Schloenbachia varians*, Sow. in unserem Gebiete schon in der unteren Zone auftritt und auch vom Verfasser in den hangendsten Schichten der Rhotmagensis-Pläner gefunden wurde, so ist hier, wie dieses Stille[1]) bereits für das Paderborner Land feststellte, eine Festlegung der Horizonte nach den Leitformen des subhercynischen und hannoverschen Kreidegebirges schlecht angängig, zumal auch *Acanthoceras Mantelli* Sow., *Acanthoceras Rhotomagensis*, Defr., *Pecten Beaveri*, Sow., *Holaster subglobosus*, Leske u. a. Fossilien, die früher für leitende Formen der Unterstufen des Cenoman gehalten wurden, bei Lengerich sich nicht auf eine der drei von Windmöller aufgestellten Zonen beschränken. Stille gliederte aus obigen Gründen das Cenoman im Paderborner Lande nach rein petrographischen Gesichtspunkten, und zwar in folgende Stufen:

3. Cenoman-Mergel,
2. Cenoman-Pläner,
1. Cenoman-Kalke.

Diese Gliederung, die auch schon Mestwerdt[2]) für den Teil des Teutoburger Waldes zwischen Borgholzhausen und Hilter wählte, läßt sich auch in unserem Gebiete sehr gut durchführen, wobei sich jedoch die nach petrographischen Gesichtspunkten gezogenen Grenzen zeitlich hier und dort nicht ganz decken.

Die von Windmöller als *Tourtia* bezeichneten Schichten entsprechen dabei den Cenoman-Mergeln einschließlich der von ihm angeführten 2 m mächtigen Mergelbank mit *Hemiaster Griepenkerli*, v. Stromb., während die Cenoman-Pläner die Zone des *Ammonites varians*,

---

1) Stille, H., Geologisch-hydrographische Verhältnisse im Ursprungsgebiete der Paderquellen zu Paderborn. Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin. N. F. Heft 38.

2) Mestwerdt, l. c. S. 33 u. 34.

einschließlich der blauen Kalke, die Windmöller als Grenzschicht gegen die Rhotomagensis-Pläner angibt, umfassen. Die Cenoman-Kalke endlich schließen die Zone der *Ammonites Rhotomagensis*, Brongn. ein; dabei ist jedoch zu bemerken, daß außer den „Armen Rhotomagensis-Plänern“ auch die tieferen fossilreichen Schichten mit einbegriffen sind, abweichend von den Verhältnissen in der Paderborner Gegend, wo Stille nur die oberen fossilarmen Schichten als Cenoman-Kalke bezeichnet. Im Paderborner Lande setzt also die rein kalkige Entwickelung später ein als in dem vom Verfasser untersuchten Gebiete, wo wir ein ähnliches Bild erhalten, wie Mestwerdt in der angeführten Arbeit angibt[1]).

1. Cenoman-Mergel.

Die Cenoman-Mergel sind nur in den oberen Schichten in einigen Mergelgruben aufgeschlossen, da sie größtenteils schon vom Diluvium bedeckt sind. Sie bedingen eine flache Terrainneigung und liefern einen guten Wald- und Ackerboden. Die untersten Schichten, die zu früherer Zeit im Bahneinschnitt aufgeschlossen waren, jetzt aber von Schutt und Gestrüpp verdeckt sind, beschreibt Windmöller als gelbe tonige dickgeschichtete Mergel. „Darauf folgen dunkelblaue, im Verwitterungszustande aschgraue mächtige Mergelbänke, die flachlinsen- bis walzenförmige, kalkige Konkretionen von meist hellgrauer Farbe und deutlich kristallisierte Schwefelkiesknollen einschließen.“

Die oberen Schichten der Cenoman-Mergel sind am nördlichen Abhange des südlichen Bergzuges in verschiedenen Mergelgruben und Wegeeinschnitten als graue kalkige und bröcklige Mergel mit Lagern von dunkelgrauen harten Kalkkugeln aufgeschlossen.

Die Cenoman-Mergel haben eine durchschnittliche Mächtigkeit von 240 m.

---

1) Mestwerdt, l. c. S. 34.

An Fossilien[1]) erwähnt Windmöller daraus:

Cidaris cf. vesicularis, Goldf.
Cellopora sp.
Terebratulina rigida, Sow.
*Megerlia lima**, Defr.
Rhynchonella Martini, Münstr.
*Inoceramus orbicularis**, Münstr.
Pecten membranaceus, Nilss.
Pecten cf. orbicularis, Sow.
Avicula gryphaeoides, Sow.
Ostrea vesicularis, Lam.
Plicatula inflata, Sow.
Natica cf. Gentii, Gein.
Ammonites Coupei, Brongn.
Baculites baculoides, Mnt.
Belemnites nov. sp.
Serpula sp.

Außerdem fand Verfasser:

Lima cenomanensis, d'Orb.
Terebratulina semiglobosa, Sow.
Schloenbachia varians, Sow.

2. Cenoman-Pläner.

Die Cenoman-Pläner sind nur in einigen Wegeeinschnitten und Wasserrissen als blaugraue merglige, dabei aber sehr harte Kalke, die mit blaugrauen Mergeln wechsellagern, aufgeschlossen. Nach oben zu nimmt der Kalkgehalt allmählich zu, das Gestein verliert die große Härte und bekommt ein mattes Aussehen. Ferner verschwinden die Mergelzwischenlagen und es zeigen sich in den hangenden Schichten nur noch blaue ungeschichtete Kalke, die sehr reich an Fossilien und Schwefelkiesknollen sind. Im Bruch von Liborius fanden sich darin auch kleine Stücke Asphalt.

1) Die im folgenden mit * bezeichneten Arten wurden auch vom Verfasser gefunden.

Die Cenoman-Pläner bedingen im allgemeinen einen Anstieg von etwa 20°, können jedoch, wie am Finkenberg, auch fast senkrechte Abstürze bilden. Ihre Mächtigkeit beläuft sich auf durchschnittlich 90 m.

Folgende Fossilien wurden in ihnen von Windmöller nachgewiesen:

Peltastes clathratus, Ag.
*Discoidea cylindrica**, Ag.
Terebratula biplicata, Sow.
*Terebratulina rigida**, Sow.
" *chrysalis*, v. Schloth.
*Megerlia lima**, Defr.
*Inoceramus orbicularis**, Münster.
" *virgatus**, Schltr.
Lima cenomanensis, d'Orb.
Pecten orbicularis, Sow.
*Ammonites varians**, Sow.
" *Mantelli**, Sow.
Hamites simplex, d'Orb.
Anisoseras Saussureanus, Pictet.
Turrilites cenomanensis, Schlüter.
Baculites baculoides, Mnt.

Verfasser sammelte daraus noch folgende:

Holaster subglobosus, Leske.
Lingula sp.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Pecten Beaveri, Sow.
Turrilites costatus, Sow.
Serpula sp.

3. Cenoman-Kalke.

Die Cenoman-Kalke heben sich von den Cenoman-Plänern petrographisch scharf ab. Die liegendsten Schichten, die im Bruch von Liborius gut aufgeschlossen sind, bestehen aus mäßig dickbankigen, schmutzigweiß bis blauweiß gefärbten Kalken, die oft gelb oder dunkelblau

geflammt sind. Die Schichten wechsellagern mit stark zerklüfteten Kalken, die unebene, wulstige Schichtflächen zeigen und sich durch großen Reichtum an Inoceramen und Seeigeln auszeichnen. Darüber folgt eine 60 cm mächtige, an Austernschalen sehr reiche, blaugraue Mergelbank.

Die hangendsten Schichten bildet ein bläulichweißer, sehr harter feinkörniger Kalkstein, der nach Analysen der Lengericher Kalkwerke bis zu 94 % kohlensauren Kalk enthält. Er liefert einen vorzüglichen Weiss- oder Fettkalk und wird daher in zahlreichen Brüchen gewonnen.

Kleinstylolithische Absonderungen, wie Stille[1]) solche in der Gegend von Altenbeken beobachtete, treten auch hier sowohl in den unteren als auch in den oberen Schichten als besonders charakteristisches Merkmal für die Cenoman-Kalke auf. Die Cenoman-Kalke bilden durch ihre große Festigkeit im Terrain deutliche Steilkanten. Die Mächtigkeit derselben gibt Windmöller[2]) auf 42 m an; dieselbe ist jedoch von ihm zu gering angenommen und zwar aus dem Grunde, weil er die Länge des Tunnels mit 650 m statt mit 730 m in Rechnung brachte. Im Tunnel beträgt die Mächtigkeit 50 m, im beigegebenen Profil[3]) 65 m.

Aus den Cenoman-Kalken führt Windmöller folgende Fossilien an:

*Discoidea cylindrica**, Ag.
*Holaster subglobosus**, Leske.
Pentacrinus, sp.
Terebratula biplicata, Sow.
Rhynchonella Grasiana, d'Orb.
" *Matelliana**, Sow.

---

1) Stille, H., Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiet der Paderquellen zu Paderborn. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F., Heft 38.

2) Windmöller, l. c. S. 12.

3) s. Tafel IV.

*Inoceramus cf. orbicularis**, Münst.
Lima cenomanensis, d'Orb.
„ *simplex*, d'Orb., Gleinitz.
Plicatula inflata, Sow.
Ostrea cf. hippopodium, Nilss.
Exogyra cf. sigmoidea, Rss.
*Ammonites varians**, Ag.
„ *Mantelli**, Sow.
„ *Rhotomagensis**, Brongn.
*Scaphites aequalis**, Sow.
Turrilites cenomanensis, Schlüt.
„ *Scheuchzerianus**, Bosc.
Baculites baculoides, Mnt.
Pleurotomaria lineraris, Mnt.
Oxyrhina Mantelli, Ag.

Außerdem wurden darin nachgewiesen:

Terebratula chrysalis, Schloenb.
„ *semiglobosa*, Sow.
Pecten Beaveri, Sow.
„ *membranaceus*, Nilss.
„ *sp.*
Inoceramus orbicularis, Münst.
„ *virgatus*, Schlüt.
Ostrea vesicularis, d'Orb.
Patella sp.
Serpula Amphisbaena, Goldf.

e) Turon.

1. Mytiloides-Mergel.

Die liegendsten Schichten des Turon bestehen aus wenig mächtigen Lagen eines kalkigen Mergels von gelblichgrüner Farbe, der mit hellgrauen bis blaugrauen dünnschiefrigen, zuweilen blättrigen Mergeln wechsellagert. Die Schichten besitzen zusammen eine Mächtigkeit von 13 bis 15 m. Im Liegenden treten vier dünne, höchstens 12 cm

mächtige Lagen von rotem Mergel auf, der an der Luft bald eine hellgraue Farbe annimmt. Derselbe ist ziemlich fest, fein geschichtet, besitzt eine eigentümlich faserige Struktur und enthält grüngefärbte längliche Einschlüsse.

Die gelblichgrünen kalkigen Mergel sind ziemlich spröde und zerfallen an der Luft in kleine würfelförmige Stücke. Die schiefrigen Mergelzwischenlagen sind sehr weich, meist von graublauer bis dunkelblauer Farbe und verwittern sehr schnell.

Versteinerungen ließen sich in den 13 bis 15 m mächtigen Schichten trotz zahlreicher Aufschlüsse und vielfacher Untersuchungen nicht finden. Windmöller[1]) betrachtet diese Schichten als Äquivalent der Zone des *Actinocamax plenus*, wie sie von Hébert in Nordfrankreich und von Schlüter im Hangenden des Westfälischen Steinkohlengebirges in einer Reihe von Schächten nachgewiesen wurde, und stellt als fraglich hin, ob die liegendsten gelblichen bis gelblichgrünen Schichten, deren Mächtigkeit er mit 2 m als zu gering angibt, noch zum Cenoman zu rechnen sind, während er die oberen Lagen, „die Mergelschiefer“, als turone Bildungen betrachtet. Fossilien, die das Alter der Schichten klarstellen würden, nennt auch Windmöller in der angeführten Arbeit nicht, doch will er nachträglich, wie aus einer aus dem Jahre 1889 stammenden, brieflichen Mitteilung Windmöllers an Dütting[2]) zu entnehmen ist, in den fraglichen Schichten *Discoidea cylindrica*, Ag. gefunden haben, was allerdings die Zugehörigkeit der Schichten zum Cenoman beweisen würde. Verfasser möchte aber glauben, daß die von Windmöller gefundenen *Discoidea cylindrica*, Ag. nicht den Mergeln, sondern den Kalken im Liegenden der Mergel, in denen sie überall häufig vorkommt, entstammt, da es ihm trotz unablässigen Nachforschens nicht gelungen ist, auch nur ein Bruchstück dieses Fossils in den Mergeln

---

1) Windmöller, l. c. S. 13 u. 14.
2) Dütting, l. c. S. 20.

nachzuweisen. Es kommt hinzu, daß nach den Beobachtungen aus jüngster Zeit in den Gebieten des Teutoburger Waldes von Altenbeken bis Iburg und auch im Westen bei Rheine überall das Cenoman mit den oben beschriebenen weißen Kalken abschließt und unmittelbar auf diese Kalke meist rotgefärbte Schichten mit *Inoceramus mytiloides,* Mant., also echte turone Bildungen folgen. Verfasser möchte demnach eher geneigt sein, die fraglichen Schichten als ein Äquivalent der „Roten Mytiloidesschichten" zu betrachten und bezeichnet sie wegen ihrer Versteinerungslosigkeit den sie überlagernden Schichten gegenüber als Arme Mytiloides-Mergel.

Durch Eingliederung der fraglichen Schichten in die Zone des *Inoceramus mytiloides*, Mant. wird ihre Zugehörigkeit zu der von Schlüter als tiefste aufgestellte Zone des Turon mit *Actinocamax plenus,* Blainv. von selbst hinfällig. Da dieser Belemnit im Paderborner Lande von Stille in den Cenoman-Kalken gefunden wurde, und nach seinen Ausführungen[1]) einerseits „die von Schlüter erwähnten Vorkommnisse im Hangenden des westfälischen Steinkohlengebirges" nicht sicher als zum Turon gehörig zu beweisen[2]), andererseits die Funde des *Actinocamax plenus,* Blainv. im subhercynischen roten Pläner und aus der Lüneburger Kreide an der Grenze zwischen Cenoman und Turon sehr in Zweifel zu ziehen sind, so ist der *Actinocamax plenus* Blainv. überdies als eine Form des Cenoman zu betrachten und vielleicht auch in unserem Gebiete in den Cenoman-Kalken, die mit denen im Paderborner Lande faunistisch und petrographisch vollkommen übereinstimmen, zu suchen.

---

1) Stille, H., *Actinocamax plenus,* Blainv. aus norddeutschem Cenoman. Monatsheft der deutschen Geolog. Gesellschaft 1905, Nr. 3, S. 159 u. f.

2) S. auch: Die Entwickelung des rheinisch westfälischen Steinkohlenbergbaus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Bd. 1, S. 193—194.

Die Mächtigkeit der Armen Mytiloides-Mergel beträgt im Bruch der Lengericher Portlandzement- und Kalkwerke 15,50 m, im Bruch von Roßmöller 13 m.

Die im Hangenden der Armen Mytiloides-Mergel auftretenden Schichten (Reiche Mytiloides-Mergel) bestehen zu unterst aus gelblichgrauen kalkigen festen Mergeln, die mit hellgrauen und blauen schiefrigen oder polytom zerfallenden Mergeln wechsellagern. Im nordwestlichen Teile unseres Gebietes, so im Bruch von Roßmöller, werden die schiefrigen blauen Mergel in drei Lagen durch bituminösen Schiefermergel ersetzt. Letzterer ist sehr reich an *Inoceramus mytiloides*, Mant. und dabei dunkelblau gefärbt, nimmt aber an der Luft sehr bald eine helle Farbe an. Häufig finden sich in ihm Schwefelkiesknollen und zuweilen Fischschuppen. Die oberen Lagen umfassen dünngeschichtete graue Mergelkalke in Wechsellagerung mit dünngeschichteten hellgrauen Mergeln, welche an der Luft in kleine Stücke zerfallen. Die grauen Mergelkalke sind nur wenig mächtig, in den liegenden Schichten 20 cm, in den hangenden 5 bis 10 cm. Die Mergelschichten übertreffen an Mächtigkeit die Mergelkalke nur wenig.

An Fossilien findet sich *Inoceramus mytiloides* Mant., der sehr reich vertreten ist, und in den oberen Schichten treten auch *Terebratula semiglobosa*, Sow., sowie *Rhynchonella Cuvieri* d'Orb. auf. Die Mächtigkeit der Reichen Mytiloides-Mergel beträgt ca. 65 m.

Die Mytiloides-Mergel bilden im Terrain flache Einsenkungen und sind dadurch sehr leicht zu verfolgen.

2. Brongniarti-Pläner.

Als Grenzschicht zwischen Mytiloides-Mergel und Brongniarti-Pläner gibt schon Windmöller eine quarzitische Kalksteinbank an; ich schließe mich ihm darin an, nachdem ich im Hangenden dieser Bank nur *Inoceramus Brongniarti*, Sow., im Liegenden nur *Inoceramus mytiloides*, Mant. nachweisen konnte. Die Grenzschicht besteht im ganzen Gebiete aus zwei Lagen von etwa 15

und 22 cm Dicke und wird im Hangenden durch eine 10 cm dicke Kalkschicht von einer 1 m mächtigen Mergelbank getrennt. Im unmittelbaren Liegenden finden sich reichlich Schwefelkieskristalle, die meistens in Brauneisenstein übergegangen sind. Das Gestein selbst ist sehr hart und splittrig, von gelbgrauer Farbe und erinnert in seiner Struktur an den „Libelör"-Stein des Wealden. Die obere Lage ist nicht so witterungsbeständig wie die untere und löst sich an der Luft in dünne Platten auf.

Die Brongniarti-Pläner bestehen in den hangenden Schichten aus hellen graublauen, dünngeschichteten Kalken, die mit dünnen Zwischenlagen grauen bröckligen Mergels wechsellagern. Darüber folgen dickere bis zu 30 cm mächtige Kalkbänke von grauer Farbe, die mit blaugrauen bis dunkelblauen Mergeln von 2 bis 10 cm Mächtigkeit abwechseln. Diese grauen Kalke sind den Cenoman-Plänern sehr ähnlich, dabei aber meist dunkel gefleckt.

Die Kalke der Brongniarti-Zone enthalten bis zu 80 % kohlensauren Kalk und wurden früher zum Kalkbrennen verwandt, so daß sie heute außer im Eisenbahneinschnitt in vielen kleinen, jetzt verlassenen Steinbrüchen aufgeschlossen sind. Die Brongniarti-Pläner bedingen über dem Mytiloides-Mergel eine leicht zu verfolgende Terrainkante.

Dieselben lieferten folgende Fossilien[1]:

Infulaster excentricus, Forbes.
Ananchytes ovatus, Goldf.
Terebratula semiglobosa, Sow.
" *rigida*, Sow.
Rhychonella Cuvieri, d'Orb.
Inoceramus Brongniarti, Sow.
" *cf. inaequivalvis*, Schlüt.
Condrites furcillatus, Roem.

1) Die von Windmöller aus den Brongniarti- sowie aus den Scaphiten-Plänern angeführten Fossilien wurden nicht angegeben, da Windmöller nicht dieselbe Grenze zwischen den beiden Zonen wie Verfasser annimmt.

3. Scaphiten-Pläner.

Die Grenze zwischen Brongniarti- und Scaphiten-Pläner läßt sich nicht genau angeben, da sich beide Zonen petrographisch kaum voneinander unterscheiden. Windmöller[1]) gibt eine 1 m mächtige Mergelbank als Grenze an. Meines Erachtens ist aber, nach dem Vorkommen von *Heteroceras Reussianum*, d'Orb. im Liegenden dieser Mergelbank zu schließen, die Grenze mindestens 45 m tiefer zu legen. Faunistisch ist die Grenze durch das plötzliche Auftreten einer reichen Cephalopodenfauna charakterisiert.

Die Kalke der Scaphiten-Schichten, die mit grauen polytom zerfallenden Mergeln wechsellagern, sind meistens heller als die Brongniarti-Pläner, nämlich von hellblaugrauer Farbe und zeigen oft gelbe Fleckchen. Infolge ihres höheren Gehaltes an Kieselsäure und Tonerde sind sie splittriger als die Brongniarti-Pläner. Sie liefern ein vorzügliches Material für die Zementfabrikation, ohne eines größeren Zusatzes von Kalk zu bedürfen, und haben dadurch eine der bedeutendsten Zementindustrien des Westens hervorgerufen.

Sie bilden den südlichen Hang des südlichen Bergzuges und oft im Verein mit den Brongniarti-Plänern kleine selbständige Vorhügel. Die obersten Schichten sind vom Diluvium bedeckt; bei Lengerich selbst verschwinden die Schichten vollständig darunter, so daß dort der südliche Hang von Brongniarti-Plänern gebildet wird. Näheres über die Schichten findet sich bei Elbert[2]); doch ist zu bemerken, daß auch dieser, wie Windmöller, die untere Grenze der Scaphiten Schichten zu hoch annimmt.

---

1) Windmöller, l. c. S. 17.

2) Elbert, Joh., Das Untere Angoumien in der Osningkette des Teutoburger Waldes. Verh. d. Nat. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. Jahrg. 58. 1901.

In den Scaphiten-Plänern wurden gefunden:

Ananchytes striatus, Goldf.
Infulaster excentricus, Forbes.
Micraster breviporus, d'Orb.
Terebratula simiglobosa, Sow.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb.
Ostrea hippodium, Nilss.
Inoceramus Brongniarti, Sow.
„ *latus*, Mant.
„ *undulatus*, Goldf.
„ *inaequivalvis*, Schüt.
„ *cuneiformis*, d'Orb.
Baculites bohemicus, Fritch.
Turrilites sp.
Hamites sp.
Crioceras Schlüteri, Windmöller (Fig. 1, S. 265).
„ *intercostatum*, *nov. sp.* (Fig. 2, S. 266).
„ *ellipticum*, Mnt.
„ *cf. Teutoburgense*, Windm.
Scaphites Geinitzi, d'Orb.
„ *auritus*, Schlüt.
Heteroceras Reussianum, d'Orb.
Nautilus sp.
Desmoceras Austeni, Scharpe.
Pachydiscus peramplus, Mnt.
Prionocyclus Neptuni, Gein.
Pleurotomaria sp.

III. Paläontologische Bemerkungen.

Crioceras Schlüteri, Windm. (Fig. 1).

Das in der beigegebenen Figur 1 abgebildete Exemplar befindet sich in der Sammlung der Königlichen Universität zu Münster i. W. Leider ist der Fundpunkt des ca. 10 cm langen Bruchstückes nicht genau angegeben;

nach dem Gestein zu urteilen, stammt dasselbe aus den unteren Schichten der Scaphiten-Pläner.

Es stimmt mit dem Original Windmöllers[1]) aus der Sammlung der Königl. Geol. Landesanstalt zu Berlin vollkommen überein. Die Bauchkante trägt zwei Reihen spitzer Höcker, aus denen die schwach gekrümmten Rippen parweise entspringen. Die auf der Rückenseite schwach gerundete Röhre erreicht etwas über der halben Höhe ihre größte Dicke.

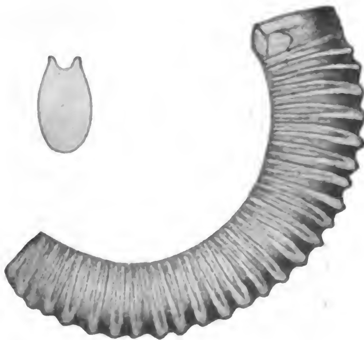


Fig. 1.

Crioceras Schlüteri, Windmöller. $^4/_5$ d. nat. Gr.

Crioceras intercostatum, nov. sp. (Fig. 2).

Es wurde ein 9 cm langes Windungsfragment eines *Crioceras* gefunden, welches sich von *Crioceras Schlüteri* Windm. in verschiedener Hinsicht unterscheidet:

Die Röhre ist nicht wie bei der Windmöllerschen Form kreisförmig gebogen sondern hakenförmig. Die Bauchseite trägt zwei Reihen spitzer Höcker, aus dem

1) Windmöller, l. c. S. 33.

paarweise Rippen hervorgehen, die immer von 1 bis 3 einzeln für sich aus einem Höcker entspringenden Rippen getrennt werden. Ferner zeigt der Querschnitt dieser Art im Vergleich zur Höhe eine geringere Breite als bei *Crioceras Schlüteri*, Windm.

Zu dieser neu benannten Spezies gehört auch das von Elbert[1]) abgebildete als *Crioceras Schlüteri*, Windm. bezeichnete Exemplar aus der Sammlung des Herrn Direktor Dr. Paulsen in Finkenwalde.

Das in Fig. 2 wiedergegebene Exemplar entstammt demselben Steinbruch, aus dem Windmöller das Original

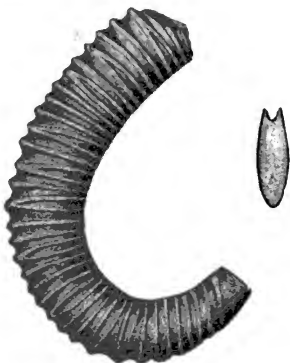


Fig. 2.

Crioceras intercostatum n. sp. $^4/_5$ d. nat. Gr.

von *Crioceras Schlüteri*, Windm. sammelte. Da die Schichten des Bruches insgesamt den Scaphiten-Plänern angehören, so stammt auch das Original Windmöllers aus den Scaphiten-Schichten und nicht, wie Windmöller angibt, aus den Brongniarti-Plänern.

---

1) Elbert, l. c. S. 106 u. Taf. III, Fig. Ia u. b.

IV. Tektonik.

Der Gebirgsbau des Teutoburger Waldes ist in der Gegend von Lengerich im allgemeinen ein einheitlicher und gleichmäßiger. Bei einem Streichen von ostsüdost nach westnordwest zeigen die Gebirgsschichten ein südwestliches Einfallen. Dasselbe beträgt im nördlichen Bergzuge 50 bis 90°, im südlichen in den liegendsten Schichten 40 bis 50°, in den hangendsten 15 bis 20°. Schwer zu erkennen sind Streichen und Fallen des Teutoburger-Wald-Sandsteins, da derselbe stark zerklüftet ist und dadurch in mächtige Bänke geteilt wird. Diese Zerklüftelung bedingt oft sehr steile Hänge und Klippen.

In sich stark gestört sind die Schichten des Wealden. Sie zeigen meist starke Fältelung, zuweilen sogar überkippte Lagerung.

Eine größere streichende Verwerfung durchsetzt, wie aus dem verschieden steilen Einfallen der Schichten zu ersehen ist, den Teutoburger-Wald-Sandstein im Hohleberg. Während nämlich hier die nördlichen Schichten mit ca. 50° nach Süden einfallen, sind die südlichen fast horizontal gelagert (siehe Profil I, Tafel IV).

Ob der Entstehung der beiden großen Quertäler am Hohleberg und bei Stift Leeden Querbrüche zu Grunde liegen, läßt sich mit Sicherheit nicht feststellen, doch spricht das verschiedene Einfallen der Schichten, das in dem Gebirgskamm zwischen dem Leedener Mühlbach und Stift Leeden ein fast senkrechtes ist, in der südöstlichen und nordwestlichen Fortsetzung dieses Gebirgsstückes dagegen nur 40 bis 50° beträgt, für diese Annahme.

Sehr interessant sind die Wirkungen des Gebirgsschubs, welche die Schichten des Turon in den Brüchen von Wicking & Co. zeigen (siehe Profil II, Tafel IV). Während die oberen ziemlich festen Scaphitenschichten nur eine leichte Faltung erlitten haben, die in den darunter anstehenden festeren Brongniarti-Plänern ausläuft, sind die

weichen Mytiloides Mergel sehr stark gefältet und von sehr vielen streichenden Verwerfungen durchsetzt, dabei erscheinen die reichen Mytiolides-Mergel infolge ihrer geringeren Festigkeit wieder stärker gestört, als die Armen Mytiloides-Mergel, die durch feste kalkige Mergelbänke größeren Widerstand bieten.

Wir haben hier ein sehr interessantes Beispiel dafür, in welch verschiedener Weise ein gleichmäßig wirkender Gebirgsdruck petrographisch verschiedene Gesteinskomplexe beeinflußt.

Im Verlage des Vereins erschienene Schriften und Karten.
Fortsetzung.

Westhoff. Die Käfer Westfalens. Bonn 1882. Lpr. Mk. 1.50 Mk. 1.—

v. Dechen u. Rauff. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bonn 1887. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Kaiser. Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. 1. Teil. Chronologisches Verzeichnis. Bonn 1903. 2. Teil. Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister, Nachträge. Bonn 1904. Lpr. Mk. 3.— . . . . „ 2.—

Jahresbericht des Botanischen Vereins am Mittel- und Niederrhein. Nr. 1, 1837. Mit 1 Tafel. Lpr. Mk. 0.80 „ 0.50

— Nr. 2. 1839. Lpr. Mk. 0.80 . . . . „ 0.50

Verhandlungen des Naturhist. Vereins, 23. Jahrg. 1866, mit Beiträgen von v. Dechen, Hildebrand (Flora von Bonn) und Laspeyres. Mit einer geologischen Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Lpr. Mk. 2.60 . . . . „ 1.75

Ohne Karte. Lpr. Mk. 1.50 . . . . „ 1.—

Verhandlungen des Naturhist. Vereins, 40. Jahrg. 1883, mit 7 Tafeln und einer geologischen Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1 : 500 000, 2. Aufl. Mit Beiträgen von Bertkau, v. Dechen, Dittmer, v. Dücker, Förster, Fuchs, Holzapfel, Laspeyres, Schaaffhausen, Schmitz, Stollwerck. Lpr. Mk. 6.— „ 4.—

Ohne Karte. Lpr. Mk 2.50 . . . . „ 1.50

Verhandlungen des Naturhist. Vereins, 48. Jahrg. 1891. 2. Hälfte. Lpr. Mk. 2.50 . . . . „ 1.50

Inhalt:

Bruhns. Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen.

Busz. Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees.

Follmann. Über die unterdevonischen Schichten bei Koblenz.

Schulte. Geologische u. petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. Mit 1 Karte.

— **Autoren- und Sachregister zu Bd. 1—40,** Jahrg. 1844 bis 1883. Bonn 1885. Lpr. Mk. 0.80 . . . . . . „ 0.50

Katalog der Bibliothek. Bonn 1898. Lpr. Mk. 2.50 . . „ 1.50

— Nachtrag. Bonn 1904. Lpr. Mk. 0.80 . . . . . . „ 0.50

Von den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens und von den Sitzungsberichten können sowohl Reihen älterer Jahrgänge wie auch meist noch einzelne Bände bis auf weiteres zu herabgesetzten Preisen abgegeben werden; über die Preise, welche sich nach der Höhe des Vorrates richten, erteilt der Schriftführer Auskunft.

Inhalt der zweiten Hälfte.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Abhandlungen sind die betreffenden Verfasser allein verantwortlich.

Den Verfassern stehen 50 Sonderabzüge ihrer Abhandlungen kostenfrei zur Verfügung, weitere Abzüge gegen Erstattung der Herstellungskosten. Es wird gebeten, hierauf bezügliche Wünsche gleich bei der Einsendung des Manuskriptes mitzuteilen.

Manuskriptsendungen nimmt der Schriftführer des Vereins, Prof. Voigt, Bonn Maarflachweg 4, entgegen.

Die Mitgliederbeiträge nimmt der Kassenwart des Vereins, Herr Karl Henry, Bonn Schillerstraße 12, in Empfang.

Die Mitglieder werden ersucht, etwaige Änderungen ihrer Adresse zur Kenntnis des Schriftführers zu bringen, weil nur auf diese Weise die regelmäfsige Zusendung der Vereinsschriften gesichert ist.

Carl Georgi, Universitäts-Buchdruckerei in Bonn.

Tafel 1.



Nassau
226
Liersscheid
Patersberg
263
Loreley
Dornig
Dörscheid
Wisper
Taunus
Lorch
273
Rhein
Kempten
Rochusberg
248
Bingerbrück
Hasenkopf
197
Bingen
Büdesheim
Ockenheim
Sponsheim
Nahe
Kreuznach
Wiesbaden
Adolfshöhe
Mainz
Oppenheim



Fig. 1. Pic von Orizaba.



Fig. 2. Pic von Orizaba mit Crestones, von der „Cueva“.


Fig. 3. Pic von Orizaba mit Lavastrom, von der Sa. Negra.


Fig. 4. Popocatépetl und Ixtaccihuatl von Osten (Cholula).



Fig. 5. Popocatépetl.



Fig 6. Krater des Popocatépetl.

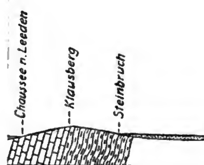


Fig. 7. Gipfel des Ixtacihuatl mit Lavabänken.



Fig. 8. Nevado de Toluca. Caldera.

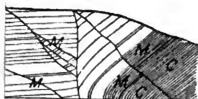
Taf. IV.



20 000)



vium.



1:600)





